





سلسلة الراقي تقدم



في الكيمياء



الفصل الدراسي الثاني

2023

الفهرس

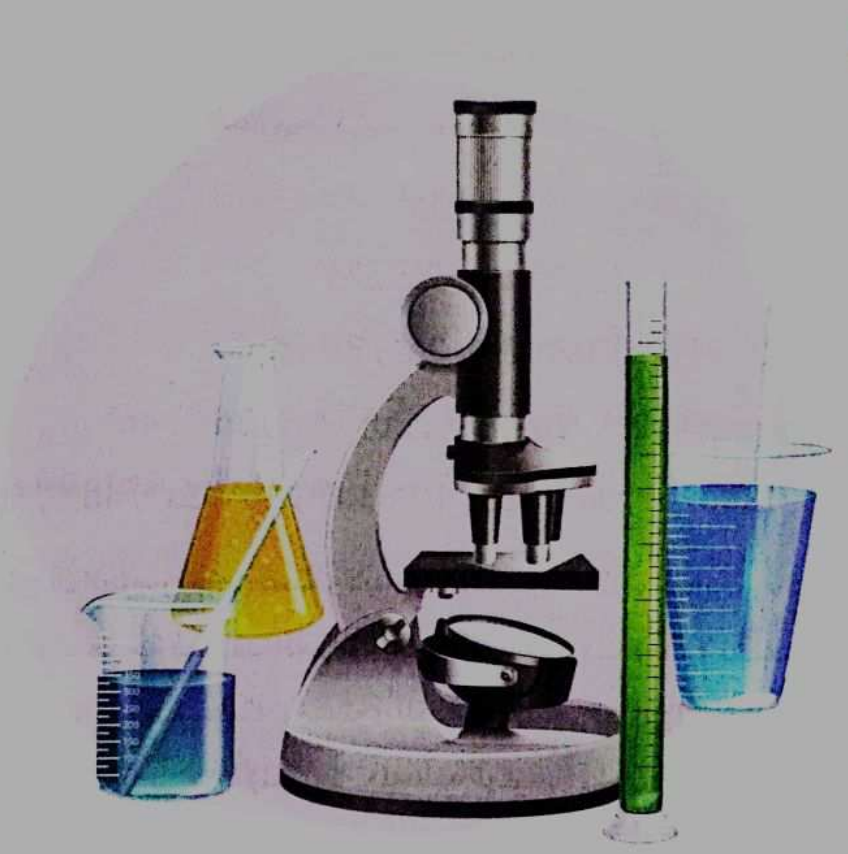
الباب 3 الروابط وأشكال الجزيئات

الباب 4 العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة في الجدول الدوري

الروابط وأشكال الجزيئات

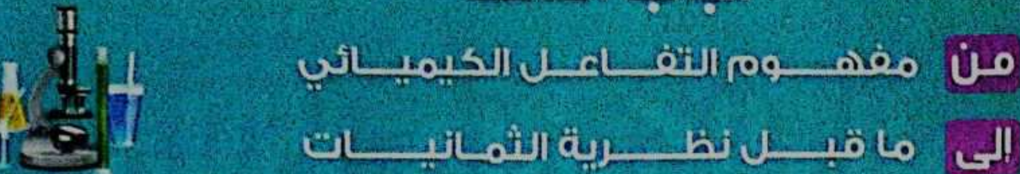


الباب



محتويات الباب







عزيزى الطالب لقد سبق ودرست أن أكثر ذرات العناصر استقراراً هى ذرات الغازات النبيلة حيث تتميز بامتلاء جميع مستويات طاقتها الفرعية بالإلكترونات ولذلك فهى عناصر مستقرة أي أن في الظروف العادية لاتدخل في أي تفاعل كيميائي مع غيرها أو مع بعضها وبالتالي نجد أن جزيئاتها أحادية الذرة .

الغازات النبيلة وتركيبها الإلكتروني:

$(_{2}He)\ 1s^2$

$(_{10}Ne)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

$(_{18}Ar)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

$(_{36}Kr)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$

$(_{54}Xe)\ 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6$

- ولذلك نستنتج أن العنصر لكى يستقر لابد من أن يكتمل مستواه الخارجي بالإلكترونات ولذلك فإن جميع العناصر المعروفة فيما عدا الغازات النبيلة في الظروف العادية نشطة كيميائياً حيث تدخل في تفاعلات كيميائية بهدف امتلاء مستوى الطاقة الخارجي لها بالإلكترونات وذلك عن طريق فقد أو أكتساب أو المشاركة بعدد من الإلكترونات ليصبح تركيبها الإلكتروني مشابه لأقرب غاز نبيل.

تعريف التفاعل الكيميائي

- هو كسر الروابط الموجودة بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة.

مثال يوضح مفهوم التفاعل الكيميائي

- عند خلط برادة الحديد مع مسحوق الكبريت لايكون الناتج مركباً كيميائياً لان لم تتكون روابط بين الحديد والكبريت ،أما في حالة تسخين هذا الخليط لدرجة تكفى لتكوين روابط كيميائية بينهما نقول انه حدث تفاعل كيميائي وتكونت رابطة كيميائية بين الحديد والكبريت نتج عنها مركب كبريتيد الحديد II



تعريف الكترونات التكافؤ

- هى إلكترونات المستوى الخارجي للذرة (مستوى الطاقة الرئيسي الأخير) وهذه الإلكترونات مسئولة بشكل كبير عن تحديد الخواص الكيميائية للعنصر.

كيفية تحديد إلكترونات التكافؤ

(١) يتم التوزيع الإلكتروني للعنصر.

(٢) يتم تحديد أكبر مستوى طاقة رئيسي وصل إليه العنصر في التوزيع الإلكتروني.

(٣) يتم حساب عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي الأخير للعنصر ثم نطلق عليها لفظ إلكترونات التكافؤ.

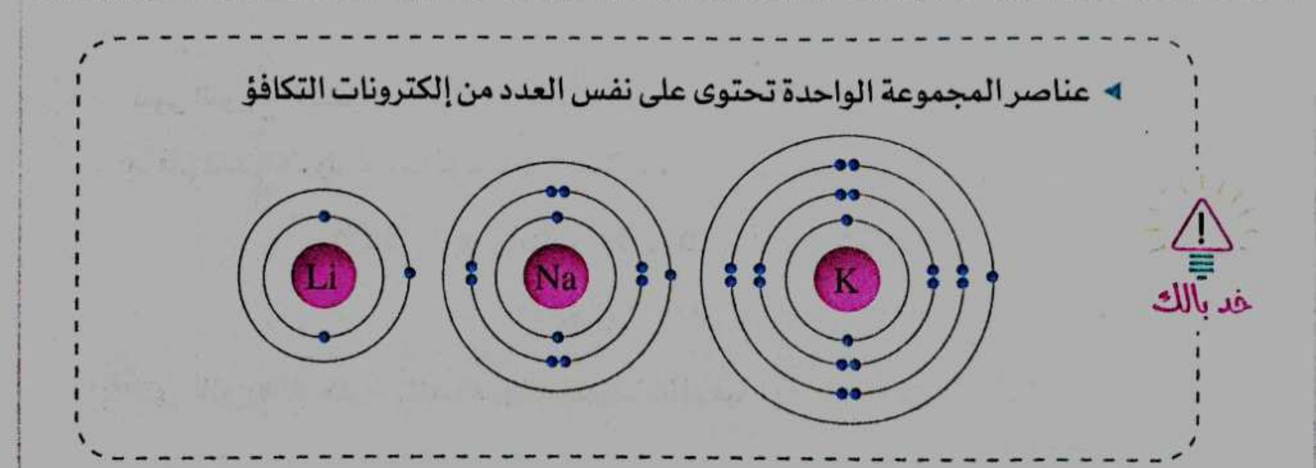
تطبيق

حساب إلكترونات التكافؤ فى ذرة الكبريت $_{16}S$

التوزيع الإلكتروني للكبريت هو $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^4$

وبالتالي فإن أكبر مستوى طاقة رئيسي وصل إليه عنصر الكبريت هو المستوى الرئيسي الثالث والذي يشتمل على المستويين الفرعيين $3s^2$, $3p^4$

∴ عدد إلكترونات التكافؤ للكبريت = 4 + 2 = 6 إلكترون



- الشكل السابق يوضح التركيب الإلكتروني لثلاثة عناصر هم الليثيوم والصوديوم والبوتاسيوم واللذين ينتموا لنفس المجموعة وهى المجموعة 1A حيث نجد أن كل عنصر من الثلاثة يحتوى على إلكترون تكافؤ واحد بالرغم من اختلافهم فى العدد الكلى للإلكترونات.



قواعد حساب عدد إلكترونات التكافؤ

- يمكن حساب عدد إلكترونات التكافؤ للعنصر بالاعتماد على التوزيع الإلكتروني للعنصر وباستخدام القواعد الآتية:

1. إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للعنصر بالمستوى الفرعي (s) فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوى عدد الإلكترونات الموجودة في هذا المستوى الفرعي.

$_{20}Ca : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$

إلكترونات التكافؤ = 2

$_{11}Na : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

إلكترونات التكافؤ = 1

2. إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للعنصر بالمستويين الفرعيين (s , p) فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوى مجموع الإلكترونات الموجودة في هذان المستويان.

$_{17}Cl : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

إلكترونات التكافؤ = 7

$_{8}O : 1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

إلكترونات التكافؤ = 6

3. إذا انتهى التوزيع الإلكترونى للعنصر بالمستويين الفرعيين (s , d) فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوى مجموع الإلكترونات الموجودة فى هذان المستويان بشرط أن تكون (d) غير ممتلئة تماماً.

$_{28}Ni : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^8$

إلكترونات التكافؤ = 10

$_{21}Sc : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^1$

إلكترونات التكافؤ = 3

4. إذا انتهى التوزيع الإلكترونى للعنصر بالمستويين الفرعيين (s , d) وكان المستوى الفرعى (d) ممتلئ تماماً فإن عدد إلكترونات التكافؤ تساوى عدد الإلكترونات الموجودة فى المستوى الفرعى (s) فقط.

$_{30}Zn : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$

إلكترونات التكافؤ = 2

5. إذا انتهى التوزيع الإلكترونى للعنصر بالمستويات الفرعية (s , p , d) فى هذه الحالة يكون المستوى الفرعى (d) ممتلئ تماماً وبالتالى يكون عدد إلكترونات التكافؤ تساوى مجموع الإلكترونات الموجودة فى المستويين الفرعيين (s , p)

$_{35}Br : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

إلكترونات التكافؤ = 7



نموذج لويس النقطي

- اقترح العالم لويس طريقة مبسطة استخدم فيها النقاط لتمثيل إلكترونات التكافؤ حيث يتم إحاطة رمز العنصر بنقاط تمثل إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي (الغلاف الأخير)



كيفية كتابة نموذج لويس النقطى للعنصر

- يكتب رمز العنصر ، ثم يحدد رقم مجموعته ، ومن ثم يحدد عدد الإلكترونات في المجال الخارجي.

عدد إلكترونات التكافؤ = رقم المجموعة

- توضع الإلكترونات الخارجية (إلكترونات التكافؤ) حول رمز العنصر كما يلي:

١ يرمز للإلكترون بنقطة.

عدد النقاط = عدد إلكترونات التكافؤ = رقم المجموعة

٢ توزع الإلكترونات حول ذرة العنصر في الجوانب الأربعة (فرادى أولاً)

٣ إذا كان عدد الإلكترونات الخارجية أكثر من أربعة فإننا نلجأ لعملية تزاوج الإلكترونات حتى نصل إلى التركيب الثماني.

رقم المجموعة	عدد إلكترونات التكافؤ
1A	1
2A	2
3A	3
4A	4
5A	5
6A	6
7A	7
0	8

تطبيق

نموذج لويس النقطي على ذرة الفلور $_9F$

التوزيع الإلكتروني لذرة الفلور $1s^2 , 2s^2 , 2p^5$

إلكترونات التكافؤ لذرة الفلور هى $(2s^2 , 2p^5)$

وبالتالي يتم تمثيل إلكترونات التكافؤ بنقاط على الجوانب الأربعة لذرة الفلور كما يلي:

F → F → F → F → F → F → F



الجدول التالى يوضح نموذج لويس النقطى لعناصر الدورة الثانية

رمز العنصر	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
رقم المجموعة	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
عدد إلكترونات التكافؤ	1	2	3	4	5	6	7	8
نموذج لويس النقطي	Li•	•Be•	•B̈•	•Ċ•	•N̈•	:Ö•	:F̈•	:N̈e:

كيفية كتابة نموذج لويس النقطي لأيون العنصر

(أ) فى حالة الأيون السالب ← يضاف عدد من الإلكترونات (النقاط) يساوى عدد الشحنات السالبة الموجودة أعلى الأيون.

(ب) فى حالة الأيون الموجب ← يحذف عدد من الإلكترونات (النقاط) يساوى عدد الشحنات الموجبة الموجودة أعلى الأيون.

العنصر	إلكترونات التكافؤ	أيون العنصر	رمز لويس لأيون العنصر
$_{3}Li$	$2s^1$	Li^+	$[Li]^+$
$_{7}N$	$2s^2 , 2p^3$	N^{3-}	$[:\ddot{\underset{..}{N}}:]^{3-}$
$_{17}Cl$	$3s^2 , 3p^5$	Cl^-	$[:\ddot{\underset{..}{Cl}}:]^-$
$_{12}Mg$	$3s^2$	Mg^{2+}	$[Mg]^{2+}$

كيفية كتابة نموذج لويس النقطي للمركب

1. نحدد الذرة الأقل في السالبية الكهربية (ذات التكافؤ الأعلى) ونضعها في منتصف المركب حيث تعرف بالذرة المركزية ثم نضع باقي الذرات حولها.
2. نحسب عدد إلكترونات التكافؤ لكل عنصر.
3. نحسب العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ في المركب.



٤ نربط الذرة المركزية بالذرات الأخرى بروابط تساهمية حيث كل نقطتين متقابلتين تمثل رابطة تساهمية وهى عبارة عن زوج من الإلكترونات يعرف بالكترونات الرابطة.

٥ نطرح عدد إلكترونات الرابطة من العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ ثم نوزع الباقي على الذرات الخارجية بحيث تحصل كل ذرة على ثمانية إلكترونات ماعدا الهيدروجين يحصل على إلكترونين فقط.

٦ الباقي من إلكترونات التكافؤ يضاف إلى الذرة المركزية على هيئة إلكترونات غير مرتبطة.

تطبيق

ارسم نموذج لويس النقطى لكل من المركبات التالية :

NH_3 (1)

N	H	العنصر
7	1	العدد الذري
$2s^2$, $2p^3$	$1s^1$	إلكترونات التكافؤ
5	1	عدد إلكترونات التكافؤ

الذرة المركزية هى النيتروجين.

العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ = (1 x 3) + 5 = 8 إلكترونات.

نربط ذرة النيتروجين بثلاث ذرات من الهيدروجين عن طريق روابط تساهمية أحادية.

H : N : H
      ..
      H

عدد إلكترونات الرابطة يساوى 6 إلكترونات

الباقى من إلكترونات التكافؤ= 8 – 6 = 2 إلكترون حيث يتم وضعهم على هيئة زوج غير مرتبط على ذرة النيتروجين

      ..
H : N : H
      ..
      H



CH_4 (2)

العنصر	H	C
العدد الذري	1	6
إلكترونات التكافؤ	$1s^1$	$2s^2$, $2p^2$
عدد إلكترونات التكافؤ	1	4

الذرة المركزية هى الكربون

العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ = (1 x 4) + 4 = 8 إلكترونات

نربط ذرة الكربون بأربعة ذرات من الهيدروجين عن طريق روابط تساهمية أحادية

```
     H
     ••
H •• C •• H
     ••
     H
```

عدد إلكترونات الرابطة يساوى 8 إلكترونات وهو نفس العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ وبالتالي لايوجد فرق بين العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ وإلكترونات الرابطة حيث نلاحظ أن ذرة الكربون محاطة بثمانية إلكترونات وكل ذرة من ذرات الهيدروجين محاطة بإلكترونين.

خد بالك

- يرمز للإلكترون الحر بنقطة.
- يرمز للرابطة الأحادية بنقطتين أو خط [•• / —]
- يرمز للرابطة الثنائية بأربعة نقاط أو خطين [:: / =]
- يرمز للرابطة الثلاثية بستة نقاط أو 3 خطوط [⁝⁝ / ≡]

ملحوظة هامة

- إذا كان عدد الإلكترونات على الذرة المركزية أقل من ثمانية إلكترونات فإننا نستخدم أزواج الإلكترونات الغير مرتبطة في عمل روابط ثنائية أو ثلاثية بين الذرة المركزية والذرات الخارجية.





تطبيق


نموذج لويس النقطي على مركب ثاني أكسيد الكربون CO_2

العنصر	O	C
العدد الذري	8	6
إلكترونات التكافؤ	$2s^2$, $2p^4$	$2s^2$, $2p^2$
عدد إلكترونات التكافؤ	6	4

الذرة المركزية هى الكربون

العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ = (2 x 6) + 4 = 16 إلكترون

نربط ذرة الكربون بذرتين من الأكسجين عن طريق روابط تساهمية

O : C : O

عدد إلكترونات الرابطة يساوى 4 إلكترونات

الباقي من إلكترونات التكافؤ = 16 – 4 = 12 إلكترون حيث يتم توزيعهم على ذرات الأكسجين لتحصل كل منهما على ثمانية إلكترونات

:Ö: C :Ö:

نلاحظ أن ذرة الكربون محاطة بأربعة إلكترونات فقط ولكى تحصل على ثمانية إلكترونات لابد من تكوين روابط ثنائية بينها وبين ذرات الأكسجين

:Ö: C :Ö: ⟶ :Ö:: C ::Ö:

قسم لويس أزواج الإلكترونات إلى نوعين

زوج حر

- هو زوج الإلكترونات الموجود في أحد أوربيتالات المستوى الخارجي والذي لم يشارك في تكوين الرابطة.

زوج ارتباط

- هو زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة.



تطبيق

ارسم نموذج لويس النقطي لجزيء الماء H_2O ثم حدد عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة به

العنصر	O	H
العدد الذري	8	1
إلكترونات التكافؤ	$2s^2 , 2p^4$	$1s^1$
عدد إلكترونات التكافؤ	6	1

الذرة المركزية هى الأكسجين

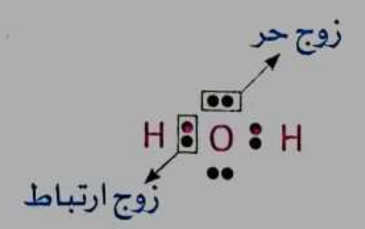
العدد الكلى لإلكترونات التكافؤ = $(1 \times 2) + 6 = 8$ إلكترونات

نربط ذرة الأكسجين بذرتين من الهيدروجين عن طريق روابط تساهمية أحادية

H : O : H

عدد إلكترونات الرابطة يساوى 4 إلكترونات

الباقي من إلكترونات التكافؤ = $8 - 4 = 4$ إلكترونات حيث يتم وضعهم على هيئة زوجين من الإلكترونات الغير مرتبطة على ذرة الأكسجين



∴ عدد الأزواج الحرة = 2 زوج

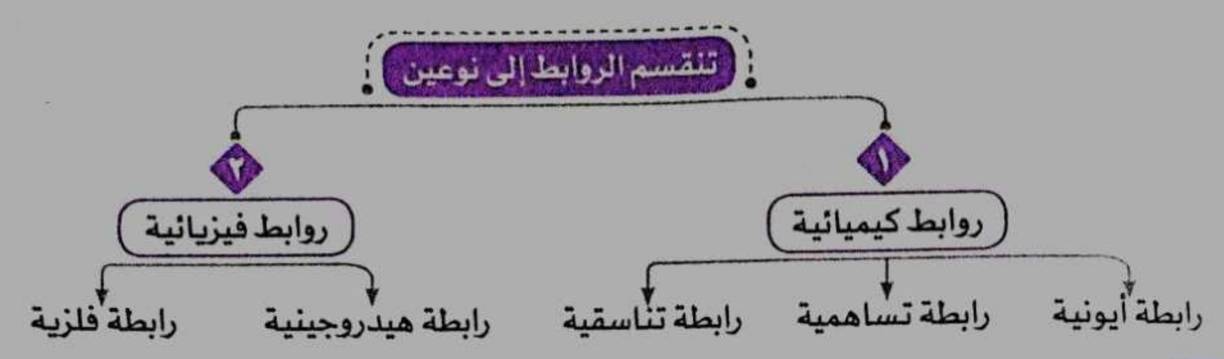
∴ عدد الأزواج المرتبطة = 2 زوج

الروابط

تعريف الروابط

• هى القوة التي تؤدى إلى تماسك الذرات أو مجموعة من الذرات مع بعضها البعض بحيث تظهر تلك المجموعة في وحدة مستقلة .





أولاً الروابط الكيميائية

- كل شئ فى الكون يسعى لأن يكون فى أقل مستوى من الطاقة ، فطاقة المركب تكون أقل من مجموع طاقات العناصر المكونة له غالباً ولذلك تميل ذرات العناصر لأن ترتبط ببعضها البعض لتكوين المركبات للوصول للثبات والاستقرار (أقل طاقة) وذلك فى وجود مايعرف بالروابط الكيميائية .

١ الرابطة الأيونية

- هي رابطة غير مادية تنشأ نتيجة تجاذب كهربي (إلكتروستاتيكي) بين أيون موجب (يسمى كاتيون) وأيون سالب (يسمى آنيون).
- وهي رابطة تنشأ بين لافلز وفلز فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 1.7

شروط تكوين الرابطة الأيونية

تنشأ هذه الرابطة بين الفلزات واللافلزات (عناصر طرفي الجدول الدوري) كما يلي:



ولذلك أثناء التفاعل الكيميائي تميل هذه العناصر بأن تفقد إلكتروناتها الخارجية وتتحول إلى أيونات موجبة (كاتيونات) وتعرف بعناصر كهروموجية.

ولذلك أثناء التفاعل الكيميائي تميل هذه العناصر بأن تكتسب الإلكترونات التي فقدتها ذرات الفلزات وتتحول إلى أيونات سالبة (أنيونات) وتعرف بعناصر كهروسالبة.



• تحمل الكاتيونات والأنيونات شحنات متضادة ولذلك تنجذب إلى بعضها البعض بقوى تجاذب إلكتروستاتيكية وهذه قوى التجاذب تسمى بالروابط الأيونية.

٢ أن يكون الفرق في السالبية الكهربية بين الفلز واللافلز المتكون بينهما الرابطة الأيونية أكبر من 1.7

أمثلة على كيفية تكوين الرابطة الأيونية

• تكوين الرابطة الأيونية في كلوريد الصوديوم (NaCl)

$_{11}Na : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$ $\quad$ $_{17}Cl : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

١ تفقد ذرة الصوديوم إلكترون واحد (الموجود بالغلاف الخارجى) ليتكون أيون الصوديوم الموجب (Na^+)

$$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$$

٢ تكتسب ذرة الكلور إلكترون واحد (الناتج من ذرة الصوديوم) ليتكون أيون الكلوريد السالب (Cl^-)

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$

٣ يتم الترابط بين أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلوريد السالب نتيجة للتجاذب الكهربي

إنتقال إلكترون

$$Na\cdot + \cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}: \longrightarrow [Na]^+ [:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:]^-$$

بطريقة لويس النقطي

• تكوين الرابطة الأيونية في أكسيد الكالسيوم (CaO)

$_{20}Ca : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$ $\quad$ $_8O : 1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

١ تفقد ذرة الكالسيوم إلكترونين (الموجودين بالغلاف الخارجى) ليتكون أيون الكالسيوم الموجب (Ca^{2+})

$$Ca \longrightarrow Ca^{2+} + 2e^-$$

٢ تكتسب ذرة الأكسجين إلكترونين (الناتجين من ذرة الكالسيوم) ليتكون أيون الأكسجين السالب (O^{2-})

$$O + 2e^- \longrightarrow O^{2-}$$

٣ يتم الترابط بين أيون الكالسيوم الموجب وأيون الأكسجين السالب نتيجة للتجاذب الكهربي

إنتقال إلكترونين

$$\dot{Ca}\cdot + \cdot\dot{\underset{\cdot\cdot}{O}}: \longrightarrow [Ca]^{2+} [:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:]^{2-}$$

بطريقة لويس النقطي



المركبات التي لايتحقق فيها الرابطة الأيونية

(١) فى مركب كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$) بالرغم من أن الألومنيوم فلز والكلور لافلز إلا أن لاتنشأ بينهما رابطة أيونية والسبب فى ذلك أن فرق السالبية الكهربية بينهما 1.5 وهذا أقل من 1.7 ولذلك تنشأ بينهما رابطة تساهمية.

(٢) فى مركب فلوريد الهيدروجين (HF) بالرغم من أن فرق السالبية الكهربية بين الفلور والهيدروجين أكبر من 1.7 إلا أن لاتنشأ بينهما رابطة أيونية والسبب فى ذلك أن الفلور لافلز والهيدروجين لافلز ولذلك تنشأ بينهما رابطة تساهمية.

حالة خاصة للمركب الأيونى

- فى المجموعة (1A) إذا ارتبط الهيدروجين بأى فلز من نفس مجموعته فإن الرابطة المتكونة بينهما تصبح رابطة أيونية.

تطبيق

- مركب هيدريد الصوديوم (NaH) مركب أيونى بالرغم من أن الفرق فى السالبية الكهربية بين الهيدروجين والصوديوم 1.2

تأثير الفرق فى السالبية الكهربية على خواص المركب الأيونى:

- لمعرفة تأثير الفرق فى السالبية الكهربية على خواص المركب الأيونى فإن الجدول التالى يوضح ارتباط عنصر الكلور من المجموعة السابعة مع فلزات الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم وتكوين كلوريد العنصر " علماً بأن السالبية الكهربية للكلور = 3 "

المجموعة	3A	2A	1A
العنصر	الألومنيوم (Al)	الماغنسيوم (Mg)	الصوديوم (Na)
السالبية الكهربية	1.5	1.2	0.9
كلوريد العنصر	$AlCl_3$	$MgCl_2$	NaCl
الفرق فى السالبية الكهربية	3 - 1.5 = 1.5	3 - 1.2 = 1.8	3 - 0.9 = 2.1
درجة انصهار كلوريد العنصر	190°C	714°C	810°C
درجة غليان كلوريد العنصر	يتسامى	1412°C	1465°C
التوصيل الكهربى لمصهور الكلوريد	لايوصل	موصل جيد	موصل جيد جداً



• من الجدول السابق نستنتج أن الفرق في السالبية الكهربية بين العنصرين المرتبطين يلعب دور رئيسي في ظهور خواص المركب الأيوني حيث كلما زاد الفرق في السالبية الكهربية بين العناصر المرتبطة (زاد البعد الأفقي بينهما في الجدول) كلما زادت قوة الخاصية الأيونية للمركب من حيث درجة الغليان والانصهار والتوصيل الكهربي.

تعريف التسامي

• هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة وهو ما حدث عند غليان مركب كلوريد الألومنيوم.

خواص المركبات الأيونية

(١) جميعها مركبات صلبة ناتجة من تجمع الأيونات الموجبة (الكاتيونات) والأيونات السالبة (الآنيونات) في نظام هندسي محدد يسمى بالشبكة البلورية.

(٢) درجة انصهارها وغليانها مرتفعة بسبب قوى التجاذب العالية بين الأيونات داخل الشبكة البلورية مما يحتاج لقدر كبير من الطاقة الحرارية للتغلب على هذه القوي.

(٣) معظمها يذوب في المذيبات القطبية مثل الماء ولا تذوب في المذيبات غير القطبية مثل البنزين.

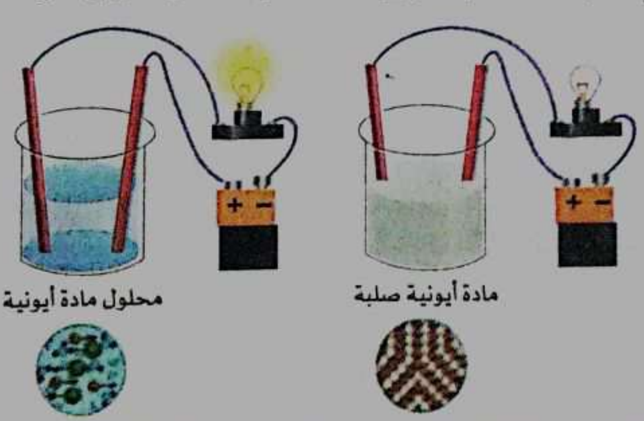
(٤) التوصيل الكهربي:

(أ) في الحالة الصلبة لا توصل التيار الكهربي لأن الأيونات تكون مقيدة الحركة داخل الشبكة البلورية.

(ب) في حالة المصهور توصل التيار الكهربي عن طريق حركة الأيونات الموجبة والسالبة (حرة الحركة) نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة.

(جـ) في حالة المحلول توصل التيار الكهربي عن طريق حركة الأيونات الموجبة والسالبة (المماهة أي المرتبطة بجزيئات الماء) نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة.

(٥) تسمى محاليل و مصاهير المركبات الأيونية بالموصلات الإلكتروليتية لأنها يتم فيها توصيل التيار عن طريق حركة الأيونات الموجبة والسالبة نحو الأقطاب المخالفة لها في الشحنة في حين يتم التوصيل الكهربي في الموصلات الإلكترونية (كالفلزات) عن طريق حركة الإلكترونات الحرة.





٢ الرابطة التساهمية

- عزيزى الطالب تعلمت أن الرابطة الأيونية تتكون عندما ترتبط ذرات من عنصر لافلز (يميل إلى اكتساب إلكترونات) بذرات من عنصر فلز (يميل إلى فقدان إلكترونات) ، فماذا تتوقع أن يحدث عند اقتراب ذرتين لعنصرين لايميل أى منهما إلى فقدان الإلكترونات ؟
- فى حالة ارتباط ذرات من عناصر لاتميل لفقدان الإلكترونات يظهر مفهوم جديد هو المشاركة بزوج أو أكثر من الإلكترونات حيث تساهم كل ذرة بعدد من إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى بحيث يكون العدد الذى تساهم به الذرة هو نفس العدد اللازم لاكتمال مستوى طاقتها الأخير وهذه المشاركة بالإلكترونات يطلق عليها لفظ الرابطة التساهمية.

تعريف الرابطة التساهمية

- هى رابطة تنشأ بين عناصر يمين الجدول الدوري (اللافلزات) التي لاتميل لفقدان الإلكترونات حيث يتم الارتباط عن طريق المشاركة بزوج أو أكثر من الإلكترونات بشرط أن تكون الذرتين المرتبطتين متشابهة أو متقاربة في السالبية الكهربية.

- الجدول التالي يوضح العناصر التي لها القدرة على تكوين الروابط التساهمية:

1A												0
H	2A					3A	4A	5A	6A	7A		
	Be					B	C	N	O	F		
							Si	P	S	Cl		
								As	Se	Br		
									Te	I		

تنقسم الرابطة التساهمية حسب عدد الإلكترونات المشتركة في الرابطة كالتالي

أ الرابطة التساهمية الأحادية

- ينشأ هذا النوع إذا كانت كل ذرة مرتبطة تشارك بإلكترون واحد (المساهمة في تكوين زوج من الإلكترونات)



أمثلة:

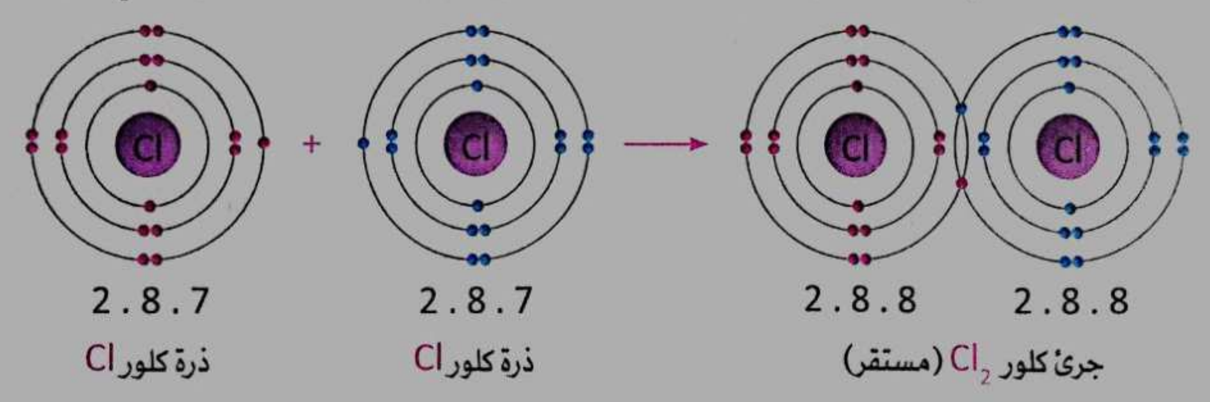
١ الرابطة المتكونة بين ذرتى الهيدروجين (H – H) فى جزىء الهيدروجين H_2

- نجد أن كل ذرة هيدروجين تساهم بإلكترون تكافؤ واحد لكى يمتلئ غلافها ب 2 إلكترون لتصبح كل ذرة هيدروجين فى الجزىء لها التركيب الإلكترونى لغاز الهيليوم ($1s^2$) ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:

جزئ هيدروجين H_2	ذرة هيدروجين H	ذرة هيدروجين H
2 2	1	1

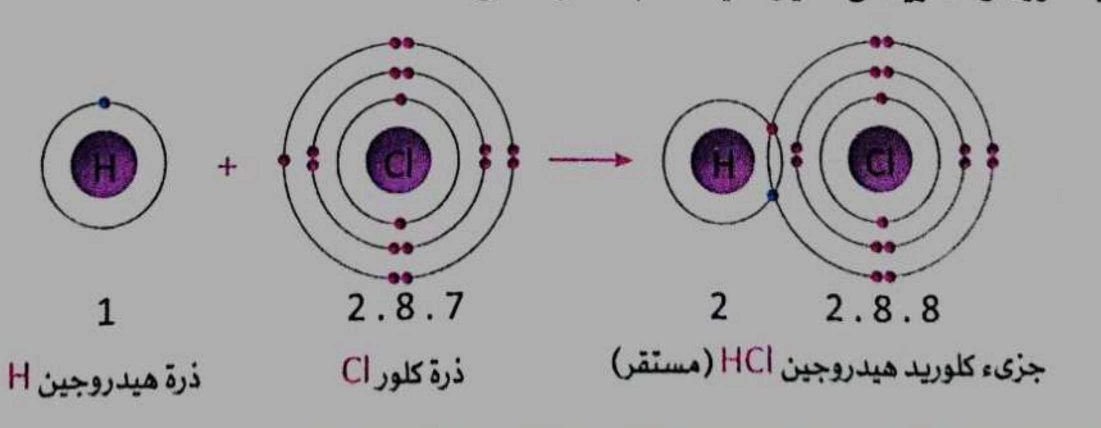
٢ الرابطة المتكونة بين ذرتى الكلور (Cl – Cl) فى جزىء الكلور Cl_2

- نجد أن كل ذرة كلور تحتوى على سبعة إلكترونات فى غلافها الأخير ولكى يمتلئ غلاف تكافؤها بثمانى إلكترونات تساهم كل ذرة كلور بإلكترون تكافؤ واحد ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:



٣ الرابطة المتكونة بين ذرتى الكلور و الهيدروجين (H – Cl) فى جزىء كلوريد الهيدروجين HCl

- نجد أن ذرة الهيدروجين تحتوى على إلكترون واحد فى غلافها الأخير وذرة الكلور تحتوى على سبعة إلكترونات فى غلافها الأخير ولكى يمتلئ غلاف التكافؤ لذرة الهيدروجين وذرة الكلور تساهم كل ذرة بإلكترون واحد ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالى:





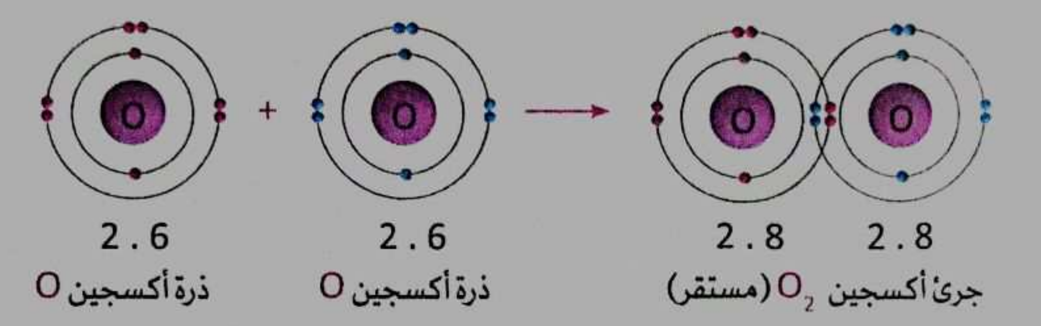
ب الرابطة التساهمية الثنائية

- ينشأ هذا النوع إذا كانت كل ذرة مرتبطة تشارك بإلكترونين (المساهمة فى تكوين زوجين من الإلكترونات)

➤ أمثلة:

① الرابطة المتكونة بين ذرتي الأكسجين (O ═ O) في جزيء الأكسجين O_2

- نجد أن كل ذرة أكسجين تحتوى على ٦ إلكترونات في غلافها الأخير ولكى تصل كل ذرة أكسجين للتركيب الثماني، تشارك كل ذرة بإلكترونين ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالي:



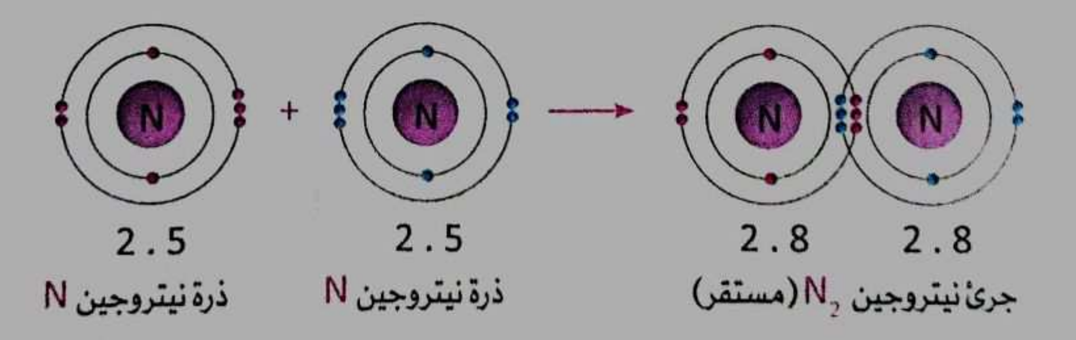
جـ الرابطة التساهمية الثلاثية

- ينشأ هذا النوع إذا كانت كل ذرة مرتبطة تشارك بثلاثة إلكترونات (المساهمة فى تكوين ثلاثة أزواج من الإلكترونات)

➤ أمثلة:

① الرابطة المتكونة بين ذرتى النيتروجين (N ≡ N) فى جزىء النيتروجين N_2

- نجد أن كل ذرة نيتروجين تحتوى على خمسة إلكترونات فى غلافها الأخير ولكى تصل كل ذرة إلى التركيب الثمانى، تشارك كل ذرة بثلاثة إلكترونات ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالى:





يمكن تصنيف الرابطة التساهمية حسب الفرق فى السالبية الكهربية إلى

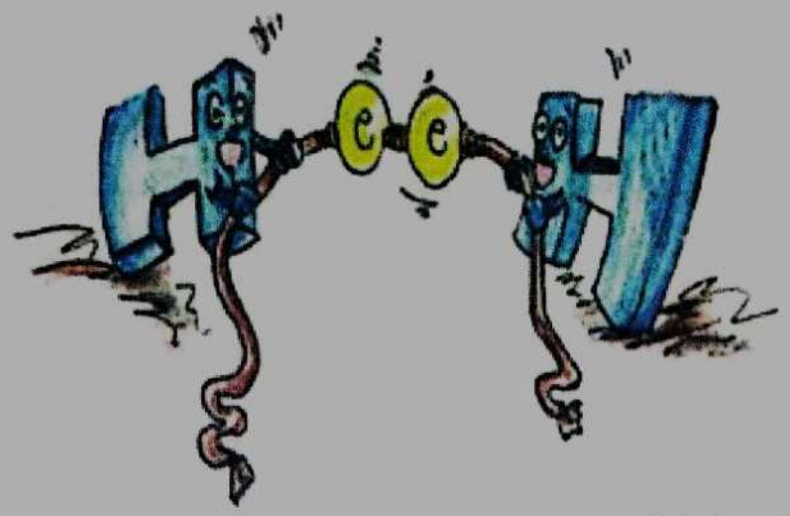
١ الرابطة التساهمية النقية

- هى رابطة تنشأ بين ذرتين لعنصر لافلزى واحد بحيث يكون الفرق فى السالبية الكهربية بينهما تساوى Zero

(أى أن كلا الذرتين لهما نفس القيمة من السالبية الكهربية)

- فى هذا النوع من الروابط تتساوى قدرة الذرتين على جذب الإلكترونات المشتركة بينهما حيث يقضى زوج الإلكترونات وقتاً متساوياً فى حيازة كلا الذرتين.

(أى أن الإلكترونات تتوزع بصورة متساوية بين الذرتين فلا تنحاز لذرة بعينها على الأخرى)



الشكل السابق يؤكد ان:

- قدرة ذرة الهيدروجين الأولى على جذب زوج الإلكترونات = قدرة ذرة الهيدروجين الثانية ولذلك يقع زوج الإلكترونات فى منتصف المسافة بين الذرتين لان محصلة القوة المؤثرة عليه تساوى Zero وبالتالى الشحنة التى تظهر على كل ذرة هيدروجين تساوى Zero وبالتالى الشحنة النهائية على جزىء الهيدروجين H_2 أيضاً تساوى Zero

أمثلة:

- الهدف من الرابطة التساهمية النقية هو تكوين جزيئات متماثلة ومن أمثلة ذلك:
  - الرابطة بين ذرتى الهيدروجين فى جزىء الهيدروجين H_2
  - الرابطة بين ذرتى الكلور فى جزىء الكلور Cl_2
  - الرابطة بين ذرتى الأكسجين فى جزىء الأكسجين O_2
  - الرابطة بين ذرتى النيتروجين فى جزىء النيتروجين N_2



٢ الرابطة التساهمية الغير قطبية

تعريف الرابطة التساهمية الغير قطبية

- هى رابطة تنشأ بين ذرتين من عنصرين لافلزين مختلفين بشرط أن تكون فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من Zero وأقل من أو تساوى 0.4

- يتمثل وجود الرابطة التساهمية الغير قطبية فى المركبات العضوية مثل الميثان (CH_4)

كيف تكونت الرابطة التساهمية الغير قطبية فى جزىء الميثان

- بما أن السالبية الكهربية للكربون (2.5) أعلى من السالبية الكهربية للهيدروجين (2.1) نظرياً نتخيل أن ذرة الكربون ستكون لها القدرة الأعلى على جذب إلكترونات الرابطة نحوها ولكن فعلياً هذا لايحدث، لان لكى تتمكن الذرة من جذب إلكترونات الرابطة نحوها لابد من أن تكون فرق السالبية الكهربية بينها وبين الذرة الأخرى أكبر من 0.4

∴ فى هذه الحالة لاتكون لاى ذرة القدرة على جذب إلكترونات الرابطة أى أن كل ذرة تظل محتفظة بإلكتروناتها تقريباً (لم يحدث إنتقال كلى أو جزئي للإلكترونات) وبالتالى لن تتكون قطبية وفى هذه الحالة نطلق على هذه الرابطة بالرابطة التساهمية الغير قطبية.

٣ الرابطة التساهمية القطبية

تعريف الرابطة التساهمية القطبية

- هى رابطة تنشأ بين ذرتين من عنصرين لافلزين غالبًا مختلفين بشرط أن تكون فرق السالبية الكهربية بينهما أكبر من 0.4 وأقل من 1.7

في هذا النوع من الروابط:

(أ) تكون للذرة ذات السالبية الكهربية الأعلى القدرة على جذب إلكترونات الرابطة نحوها بمعنى اخر أن زوج الإلكترونات المكون للرابطة يقضى وقتاً أطول فى حيازة هذه الذرة ولذلك تنشأ على هذه الذرة شحنة سالبة جزئية $\delta-$ لان الاكتساب فى هذه الحالة جزئي وليس كلى.

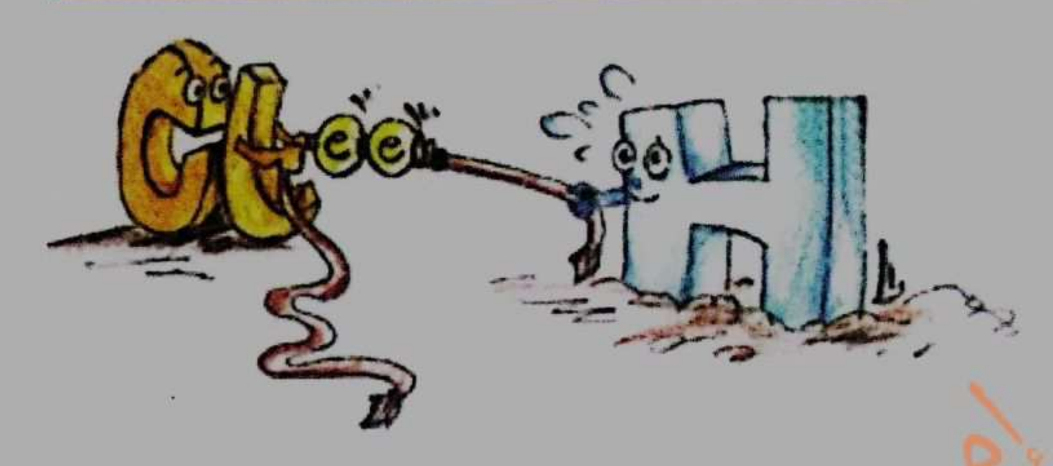


(ب) تكون للذرة ذات السالبية الكهربية الأقل قدرة أقل على جذب إلكترونات الرابطة ولذلك يقضى زوج الإلكترونات المكون للرابطة وقتاً أقل فى حيازة هذه الذرة وبالتالى تنشأ على هذه الذرة شحنة موجبة جزئية $\delta+$ لان الفقد فى هذه الحالة جزئي وليس كلى.

(جـ) الجزىء الناتج من ارتباط ذرة تحمل شحنة سالبة جزئية بذرة أخرى تحمل شحنة موجبة جزئية يعرف بالجزيء القطبى.

(د) فى هذه الرابطة تكون للذرة الأعلى سالبية كهربية كثافة إلكترونية أكبر.

كيف تكونت الرابطة التساهمية القطبية فى جزىء كلوريد الهيدروجين



• من الشكل السابق نجد أن ذرة الكلور قدرتها أعلى على جذب إلكترونات الرابطة وبالتالى من المؤكد أن سالبيتها الكهربية هى الأعلى (سالبيتها = 3) ولذلك تنشأ حولها شحنة سالبة جزئية بينما ذرة الهيدروجين قدرتها أقل على جذب إلكترونات الرابطة لان سالبيتها الكهربية أقل (سالبيتها = 2.1) ولذلك تنشأ حولها شحنة موجبة جزئية.



$$\overset{+\delta}{H} - \overset{-\delta}{Cl}$$

ملاحظات هامة



• تعتبر الرابطة التساهمية رابطة مادية بعكس الرابطة الأيونية رابطة غير مادية.

• تمثل الرابطة القطبية أحيانا بخط يتوسطه سهم يشير للذرة الأعلى سالبية.

$$\overset{+\delta}{H} \rightarrow \overset{-\delta}{Cl}$$

• في الجزيئات التي تشتمل على روابط قطبية يوضع على الذرة الأعلى سالبية شحنة سالبة جزئية $\delta-$ وعلى الذرة الأقل سالبية شحنة موجبة جزئية $\delta+$ ويجوز للتبسيط كتابة عدد الشحنات الجزئية بحيث تساوي تكافؤ العنصر.



$\overset{-\delta}{O} = \overset{+\delta}{C} = \overset{-\delta}{O}$ أو $\overset{-\delta}{O} = \overset{+2\delta}{C} = \overset{-\delta}{O}$ أو $\overset{-2\delta}{O} = \overset{+4\delta}{C} = \overset{-2\delta}{O}$

$\overset{-\delta}{O}$ ، $\overset{+\delta}{H}$ ، $\overset{+\delta}{H}$ $\overset{-2\delta}{O}$ ، $\overset{+\delta}{H}$ ، $\overset{+\delta}{H}$

- تزداد قطبية الرابطة كلما زاد الفرق في السالبية الكهربية بين الذرتين المرتبطتين.

مثال : فرق السالبية بين الأكسجين والهيدروجين = 3.5 – 2.1 = 1.4

بينما فرق السالبية بين النيتروجين والهيدروجين = 3 – 2.1 = 0.9

لذا فإن قطبية الرابطة في جزىء الماء H_2O أعلى من قطبية الرابطة في جزىء النشادر NH_3

- تعتمد قطبية الجزىء على عدة عوامل :

(١) الشكل الفراغي للجزىء.

(٢) قطبية الروابط في الجزىء.

(٣) قيم الزوايا بين الروابط.

- قد يحتوي الجزىء على روابط قطبية ومع ذلك يوصف الجزىء بأنه غير قطبي.

مثال : جزىء ثاني أكسيد الكربون CO_2 يحتوي علي رابطتين تساهميتين قطبيتين ولكنه جزىء غير قطبي ؛ لأن الجزىء يتخذ في الفراغ شكل خطي فتلاشي قطبية رابطة قطبية الرابطة الأخرى وتصبح محصلة عزم الازدواج القطبي بصفر (وسوف يتم تناول هذه الجزئية بشيء من التفصيل فيما بعد).

خواص المركبات التساهمية

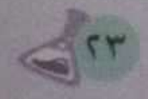
(١) مركبات صلبة أو سائلة أو غازية.

(٢) درجة انصهارها وغليانها منخفضة وذلك لضعف قوي الترابط بين الجزيئات.

(٣) معظمها لا يذوب في الماء وتذوب في المذيبات العضوية.

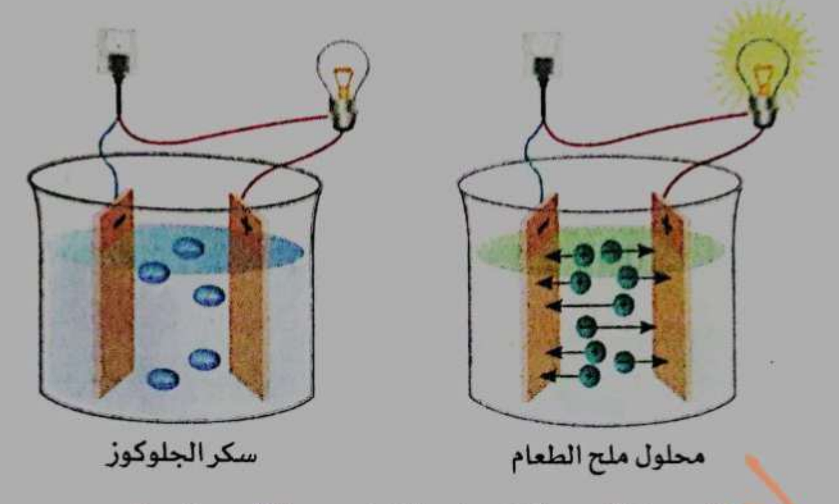
(٤) مصاهيرها لا توصل التيار الكهربي لعدم احتوائها علي أيونات.

(٥) المركب التساهمي القطبي يجمع في صفاته بين المركب الأيوني والمركب التساهمي وتزداد الصفات الأيونية فيه بزيادة فرق السالبية الكهربية بين العنصرين المكونين له بينما تزداد الصفات التساهمية فيه كلما قل فرق السالبية الكهربية. ومن خواصه أنه عند صهره لا يتأين ومصهوره لا يوصل التيار بينما عند ذوبانه في الماء يتأين ومحلوله يوصل التيار.



فمثلاً:

- مصهور كلوريد الألومنيوم لا يوصل التيار الكهربي إلا أن محلولة يوصل التيار لكن بدرجة ضعيفة.
- كلوريد الهيدروجين مركب قطبي يذوب في البنزين ولا يتأين ومحلوله في البنزين لا يوصل التيار الكهربي، كما يذوب في الماء ويتأين ومحلوله المائي يوصل التيار الكهربي.



محلول ملح الطعام — سكر الجلوكوز

الجدول التالى يوضح القيم التقريبية للسالبية الكهربية لأهم العناصر حسب مقياس باولنج:

العنصر	F	O	N	Cl	Br	I	C	P	H	Al	Mg	Ca	Na
السالبية الكهربية	4	3.5	3	3	2.8	2.5	2.5	2.1	2.1	1.5	1.2	1	0.9

تدريب جميع الجزيئات التالية تحتوى على روابط تساهمية ، حدد نوع هذه الروابط ثم رتبها تنازلياً حسب القطبية ؟

(NH_3 - I_2 - CO_2 - HBr - PCl_5)

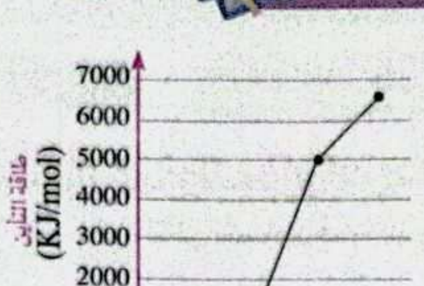
الرابطة	الفرق فى السالبية الكهربية	نوع الرابطة التساهمية
N – H	0.9 = 2.1 – 3	قطبية
I – I	0 = 2.5 – 2.5	نقية
C – O	1 = 2.5 – 3.5	قطبية
H – Br	0.7 = 2.1 – 2.8	قطبية
P – Cl	0.9 = 2.1 – 3	قطبية

∴ الترتيب حسب القطبية يكون كالتالي:

(C – O) > (N – H) = (P – Cl) > (H – Br) > (I – I)



أسئلة مجابة ومشروحة بنظام Open book



1 يوضح الرسم البيانى المقابل طاقات التأين (من الأولى إلى الرابعة) للعنصر الافتراضى (W)، فما تمثيل لويس النقطى للعنصر (X) الذى يلى العنصر (W) فى نفس دورته؟

(أ) •X   (ب) •X•   (جـ) •Ẋ•   (د) •Ẋ• (مع نقطة إضافية)

الإجابة

(جـ) لان من الرسم البيانى وجدنا أن طاقة تأين الإلكترون الثالث كبيرة جداً حيث تسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وبالتالى فإن العنصر (W) من عناصر المجموعة 2A ولذلك فإن العنصر (X) الذى يليه فى نفس الدورة سيقع فى المجموعة 3A (لان فى الدورة كل عنصر يزيد عن الذى يسبقه بإلكترون واحد فقط) وبالتالى يحتوى هذا العنصر على 3 إلكترونات تكافؤ.

2 إذا علمت أن جميع العناصر الإفتراضية الموجودة بالجدول التالى تسبق الكلور فى نفس دورته ، أياً من هذه العناصر يكون مع الكلور المركب الأكثر قابلية للتوصيل الكهربى؟

العنصر	W	X	Y	Z
طاقة التأين (kJ / mol)	496	520	578	738

(أ) X   (ب) Z   (جـ) W   (د) Y

الإجابة

(جـ) ∵ فى الدورة الواحدة يزداد جهد التأين والسالبية الكهربية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين وكل هذه العناصر تقع فى نفس الدورة وبالتالى فإن العنصر الأقل فى جهد التأين هو العنصر (W) وكذلك أيضاً أقلهم فى السالبية الكهربية ، بما أن كلما زاد الفرق فى السالبية الكهربية بين العنصرين المرتبطين زادت قوة الخاصية الأيونية للمركب الأيونى من حيث درجة الغليان والانصهار والتوصيل الكهربى وبالتالى العنصر الذى سوف يكون أكبر فرق فى السالبية الكهربية مع عنصر الكلور هو العنصر (W)

3 أى الجزيئات التالية تقع فيها إلكترونات الرابطة فى منتصف المسافة بين الذرتين المرتبطتين ....

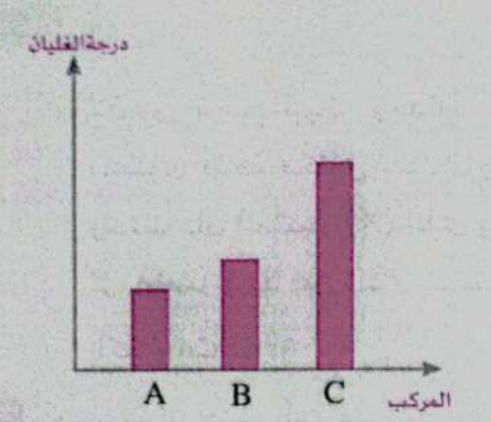
(أ) O_2 (ب) MgO (جـ) HI (د) HBr

الاجابة

(أ) لان الجزىء O_2 يتكون من ذرتين من نفس النوع وفرق السالبية الكهربية بينهما تساوى Zero وبالتالى تتساوى قدرة الذرتين على جذب إلكترونات الرابطة أى أن الإلكترونات تتوزع بطريقة متساوية بينهما.

4 الشكل البيانى المقابل يوضح درجة الغليان لثلاثة مركبات أيونية ، أياً من الأختيارات التالية تعبر عن تلك المركبات ....

الأختيار	C	B	A
(أ)	NaCl	NaF	NaBr
(ب)	NaBr	NaF	NaCl
(جـ)	NaF	NaCl	NaBr
(د)	NaCl	NaBr	NaF



الاجابة

(جـ) لان الفرق فى السالبية الكهربية بين الفلور والصوديوم هى الأكبر ثم يليها الفرق فى السالبية الكهربية بين الكلور والصوديوم ثم يليها الفرق فى السالبية الكهربية بين البروم والصوديوم، حيث كلما زاد الفرق فى السالبية الكهربية بين الذرتين المرتبطتين فى المركب زادت قوة الخاصية الأيونية للمركب الأيونى من حيث درجة الغليان وبالتالى فإن المركب فلوريد الصوديوم هو الأعلى فى درجة الغليان ثم يليه المركب كلوريد الصوديوم ثم يليه المركب بروميد الصوديوم.



الباب الثالث

من نظـــرية الثمـــانيـــات
إلى ما قبـــل نظـــرية رابطـــة التكـــافؤ



النظريات التي وضعت لتفسير تكوين الرابطة التساهمية

- ترتب على تطور مفهومنا لخواص الإلكترون إلى وضع أكثر من نظرية لتفسر مفهوم الرابطة التساهمية ومن أمثلة تلك النظريات :

(١) نظرية الثمانيات (النظرية الإلكترونية للتكافؤ).

(٢) نظرية رابطة التكافؤ .

(٣) نظرية الأوربيتالات الجزيئية.

أولاً نظرية الثمانيات "النظرية الإلكترونية للتكافؤ"

- توصل العالمان كوسل ولويس عام 1916 إلى طريقة تبين كيفية ترابط الذرات مع بعضها البعض فى المركبات التساهمية وأطلق عليها نظرية الثمانيات أو ما تسمى بالنظرية الإلكترونية للتكافؤ.

نص النظريـــة

- تنص على: بخلاف الهيدروجين والليثيوم والبريليوم تميل ذرات جميع العناصر للوصول للتركيب الثماني.

أمثلة للجزيئات التي تنطبق عليها نظرية الثمانيات

(١) كيف تكونت الرابطة (H – H) فى جزىء H_2 طبقاً لنظرية الثمانيات:

- التركيب الإلكترونى لذرة الهيدروجين $_1H : 1s^1$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة الهيدروجين يحتوى على إلكترون واحد ، وبالتالى سوف تشارك كل ذرة بإلكترون لتتكون رابطة واحدة بحيث يصبح المجال الخارجى لكل ذرة محتوى على 2 إلكترون أى يشبه التركيب الإلكترونى لغاز الهيليوم ($_2He$) وبذلك تصل الذرتان إلى حالة الاستقرار.

$$H\cdot + H\cdot \longrightarrow H:H \longrightarrow H-H$$



(٢) كيف تكونت الرابطة (Cl – Cl) فى جزىء Cl_2 طبقاً لنظرية الثمانيات:

- **التركيب الإلكترونى لذرة الكلور** $_{17}Cl : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة الكلور يحتوى على سبع إلكترونات ، وبالتالى سوف تشارك كل ذرة بإلكترون لتتكون رابطة واحدة بحيث يصبح المجال الخارجى لكل ذرة محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثمانى.

:C̈l• + :C̈l• ⟶ :C̈l:C̈l: ⟶ :C̈l–C̈l:

(٣) كيف تكونت الرابطة (N ≡ N) فى جزىء N_2 طبقاً لنظرية الثمانيات:

- **التركيب الإلكترونى لذرة النيتروجين** $_{7}N : 1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة النيتروجين يحتوى على خمس إلكترونات ، وبالتالى سوف تشارك كل ذرة بثلاث إلكترونات لتتكون ثلاث روابط بحيث يصبح المجال الخارجى لكل ذرة محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثمانى.

:N⁝ + ⁝N: ⟶ :N⁝⁝N: ⟶ :N≡N:

(٤) كيف تكونت الرابطة (O – H) فى جزىء H_2O طبقاً لنظرية الثمانيات:

- **التركيب الإلكترونى لذرة الأكسجين** $_{8}O : 1s^2 , 2s^2 , 2p^4$
- **التركيب الإلكترونى لذرة الهيدروجين** $_{1}H : 1s^1$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة الأكسجين يحتوى على ستة إلكترونات ، وبالتالى سوف تشارك ذرة الأكسجين بإلكترونين لتتكون رابطتان بحيث يصبح المجال الخارجى لذرة الأكسجين محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثمانى.

أما بالنسبة لذرة الهيدروجين نلاحظ أن المجال الخارجى لها يحتوى على إلكترون واحد ، وبالتالى سوف تشارك كل ذرة هيدروجين بإلكترون بحيث يصبح المجال الخارجى لكل ذرة محتوى على إلكترونين أى يشبه التركيب الإلكترونى لغاز الهيليوم ($_{2}He$).

2H• + •Ö• ⟶ H:Ö:H ⟶ H–Ö–H



٥ كيف تكونت الرابطة (N – H) فى جزيء NH_3 طبقاً لنظرية الثمانيات:

- التركيب الإلكترونى لذرة النيتروجين $_7N : 1s^2 , 2s^2 , 2p^3$
- التركيب الإلكترونى لذرة الهيدروجين $_1H : 1s^1$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة النيتروجين يحتوى على خمس إلكترونات ، وبالتالى سوف تشارك ذرة النيتروجين بثلاث إلكترونات لتتكون ثلاث روابط بحيث يصبح المجال الخارجى لذرة النيتروجين محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثمانى.

أما بالنسبة لذرة الهيدروجين نلاحظ أن المجال الخارجى لها يحتوى على إلكترون واحد ، وبالتالى سوف تشارك كل ذرة هيدروجين بإلكترون بحيث يصبح المجال الخارجى لكل ذرة محتوى على إلكترونين أى يشبه التركيب الإلكترونى لغاز الهيليوم ($_2He$).

$$3H\cdot + \cdot\ddot{N}\cdot \longrightarrow H:\ddot{N}:H \longrightarrow H-\ddot{N}-H$$
(H مرتبطة أسفل N في الصيغتين)

عيوب نظرية الثمانيات

١ لم تستطع تفسير الترابط فى الكثير من الجزيئات على أساس نظرية الثمانيات

- من المعروف أن لويس قام بوضع نموذجه على أساس أن الذرة فى الجزيء يجب أن تحتوى فى المجال الخارجى لها على ثمان إلكترونات ولكن هذه القاعدة لم تنطبق على الكثير من الجزيئات ، ويمكن توضيح ذلك من خلال الأمثلة التالية:

أ جزيء خامس كلوريد الفوسفور (PCl_5)

- التركيب الإلكترونى لذرة الفوسفور $_{15}P : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$
- التركيب الإلكترونى لذرة الكلور $_{17}Cl : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة الفوسفور يحتوى على خمس إلكترونات والمجال الخارجى لذرة الكلور يحتوى على سبع إلكترونات ، وبالتالى عندما ترتبط ذرة فوسفور بخمس ذرات من الكلور فإنها سوف تشارك بخمس إلكترونات وبذلك يصبح المجال الخارجى لذرة الفوسفور محتوى على عشر إلكترونات وهذا يخالف نظرية الثمانيات.

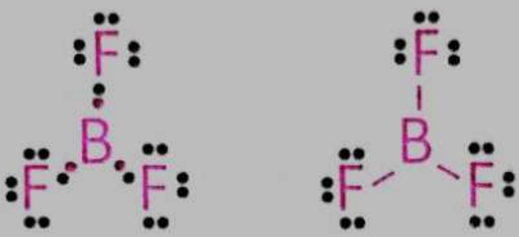
(صيغة لويس لجزيء PCl_5 بالنقاط وبالروابط: P مرتبطة بخمس ذرات Cl)



ب جزيء ثالث فلوريد البورون (BF_3)

- التركيب الإلكترونى لذرة البورون $_5B : 1s^2 , 2s^2 , 2p^1$
- التركيب الإلكترونى لذرة الفلور $_9F : 1s^2 , 2s^2 , 2p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة البورون يحتوى على ثلاث إلكترونات والمجال الخارجى لذرة الفلور يحتوى على سبع إلكترونات ، وبالتالى عندما ترتبط ذرة بورون بثلاث ذرات من الفلور فإنها سوف تشارك بثلاث إلكترونات وبذلك يصبح المجال الخارجى لذرة البورون محتوى على ستة إلكترونات وهذا يخالف نظرية الثمانيات.



جـ جزيء سادس كلوريد الكبريت (SCl_6)

- التركيب الإلكترونى لذرة الكبريت $_{16}S : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$
- التركيب الإلكترونى لذرة الكلور $_{17}Cl : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة الكبريت يحتوى على ستة إلكترونات والمجال الخارجى لذرة الكلور يحتوى على سبع إلكترونات ، وبالتالى عندما ترتبط ذرة الكبريت بست ذرات من الكلور فإنها سوف تشارك بست إلكترونات وبذلك يصبح المجال الخارجى لذرة الكبريت محتوى على إثنى عشر إلكترون وهذا يخالف نظرية الثمانيات.

٢ لم تنجح فى تفسير الكثير من خواص الجزيئات مثل

- الشكل الفراغى للجزىء.
- قيم الزاويا بين الروابط فى الجزىء.

نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ (VSEPR)

- عزيزى الطالب لابد من أن تعلم أن الروابط الأيونية هى روابط غير متجهة (ليس لها اتجاه محدد فى الفراغ) ولذلك لا يمكن تحديد شكل المركب الأيونى فى الفراغ تبعاً لنظرية VSEPR ، بينما الروابط التساهمية لها اتجاهات محددة وبالتالى الجزيئات التى بها روابط تساهمية لها أشكال معينة فى الفراغ وهذا ما يوضحه نظرية VSEPR
- من المعروف أن الذرة المركزية فى جزىء المركب التساهمى تحتوى على أزواج إلكترونات حرة ومرتبطة وبما أن شحنة الإلكترون سالبة فهذا يعنى أن هذه الأزواج سوف تتنافر فيما بينها وتتوزع هذه الأزواج فى الفراغ لتأخذ شكلاً فراغياً يكون التنافر فيه أقل ما يمكن بهدف أن يصبح جزىء المركب التساهمى أكثر ثباتاً واستقراراً (أقل طاقة).
- لربما تسأل بماذا يفيدنا الشكل الفراغى للجزىء ؟! أن الشكل الفراغى يساهم فى تحديد الكثير من الخواص الفيزيائية والكيميائية للجزىء.
- جاء العلماء بنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ والتى يمكن من خلالها التنبؤ بأشكال جزيئات المركبات التساهمية، فهذه النظرية تفترض أن أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة فى أوربيتالات الذرة المركزية تتوزع فى الفراغ حول الذرة المركزية بحيث تكون أبعد ما يمكن عن بعضها البعض ليصبح التنافر فيما بينها أقل ما يمكن وبالتالى يمكننا تحديد مقدار الزاوية بين الروابط فى الجزىء والوصول لشكله الفراغى.
- للتعبير عن أزواج الالكترونات (الحرة و المرتبطة) المحيطة بالذرة المركزية في جزيء المركب التساهمي يستخدم الاختصار ($AX_n E_m$) حيث:

A	تمثل الذرة المركزية فى الجزىء
X	تمثل الذرات المرتبطة بالذرة المركزية (تمثل أزواج الارتباط)
n	تمثل عدد الذرات المرتبطة بالذرة المركزية (تمثل عدد أزواج الارتباط)
E	تمثل أزواج الإلكترونات الحرة بالذرة المركزية
m	تمثل عدد أزواج الإلكترونات الحرة بالذرة المركزية



كيف يتم تحديد شكل جزىء المركب التساهمي

(١) تحديد الذرة المركزية.

(٢) رسم الجزىء بنموذج لويس النقطى.

(٣) تحديد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة.

(٤) تعامل الرابطة الثنائية والثلاثية معاملة الرابطة الأحادية.

الأشكال التى تتخذها جزيئات المركبات التساهمية حسب نظرية VSEPR

أولاً إذا كان حول الذرة المركزية مجموعتين من أزواج الإلكترونات

• يأخذ الجزىء شكل خطى ويعبر عن الجزىء بالاختصار AX_2 أى أن الذرة المركزية (A) ترتبط بذرتين من (X) وفى هذه الحالة:

- ترتبط الذرة المركزية بزوجين ارتباط فقط.
- تكون الذرات الثلاث على خط مستقيم والزاوية بين الروابط تساوى 180°
- من الأمثلة على هذا النوع: CO_2 - $HgCl_2$ - BeH_2 - $BeCl_2$ - BeF_2

تطبيق

• جزىء كلوريد البريليوم $BeCl_2$

$:\ddot{\underset{..}{Cl}}\cdot\cdot Be\cdot\cdot\ddot{\underset{..}{Cl}}:$

180°

$:\ddot{\underset{..}{Cl}}-Be-\ddot{\underset{..}{Cl}}:$

• جزىء ثاني أكسيد الكربون CO_2

$:\ddot{O}::C::\ddot{O}:$

$:\ddot{O}=C=\ddot{O}:$

• في كل من جزىء كلوريد البريليوم و جزىء ثاني أكسيد الكربون نجد أن:

عدد مجموعات أزواج إلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 2

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 0

محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = 2 + 0 = 2

- الاختصار المعبر عن الجزىء: AX_2
- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية: تتخذ شكل خطي
- الشكل الفراغي للجزىء: خطي
- الزاوية بين الروابط = 180°
- قطبية الجزىء: جزىء غير قطبي

ملحوظة هامة

• بالرغم من أن البريليوم فلز إلا أن مركباته مع اللافلزات لها خواص تساهمية والسبب فى ذلك هو جهد تأينه الكبير جدًا.



ثانيا إذا كان حول الذرة المركزية ثلاث مجموعات من أزواج الإلكترونات

- هناك احتمالين لهذا الترتيب كما يلي:

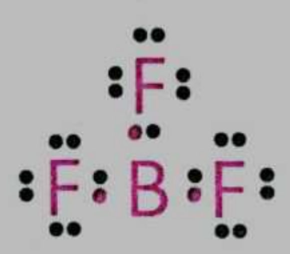
1. **يأخذ الجزىء شكل مثلث مستوى ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_3 أى أن الذرة المركزية (A) ترتبط بثلاث ذرات من (X) وفى هذه الحالة:**

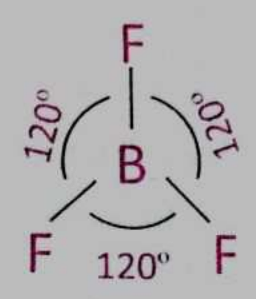
- ترتبط الذرة المركزية بثلاث أزواج ارتباط فقط.
- الذرة المركزية تقع في مركز مثلث ويوجد عند أركان المثلث الذرات الثلاث المرتبطة بها، بحيث تكون جميع ذرات المركب في مستوى واحد، وتكون قيمة الزاوية بين الروابط 120°
- من الأمثلة على هذا النوع:

BF_3 - BI_3 - SO_3 - GaI_3

تطبيق

- جزىء ثالث فلوريد البورون BF_3





- في جزىء ثالث فلوريد البورون نجد أن:

عدد مجموعات أزواج إلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 3

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 0

محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = 3 + 0 = 3

الاختصار المعبر عن الجزيء: AX_3

- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية: تتخذ شكل مثلث مستوي
- الشكل الفراغي للجزيء: مثلث مستوي
- الزاوية بين الروابط = $120°$
- قطبية الجزيء: جزيء غير قطبي

(توضيح نظراً لارتباط الذرة المركزية بثلاث ذرات متشابهة وعدم وجود أزواج الكترونات حرة حولها تصبح محصلة عزوم الازدواج القطبية بصفر ويصبح الجزيء غير قطبي رغم احتوائه على روابط قطبية)

٢ يأخذ الجزيء شكل زاوى (منحنى) ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_2E أى أن الذرة المركزية (A) ترتبط بذرتين من (X) وزوج حر فقط (E) وفى هذه الحالة:

- ترتبط الذرة المركزية بثلاث أزواج منهم زوجان ارتباط وزوج حر.
- تصبح قيمة الزاوية بين الروابط أقل من 120°
- من الأمثلة على هذا النوع:

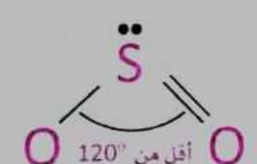
$SnCl_2$ - SO_2 - PbF_2

تطبيق

- جزيء كلوريد القصدير $SnCl_2$



- جزيء ثاني أكسيد الكبريت SO_2



- في كل من جزيء كلوريد القصدير وثاني أكسيد الكبريت نجد أن:

عدد مجموعات أزواج إلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 2

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 1

محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = 2 + 1 = 3

- الاختصار المعبر عن الجزيء: AX_2E
- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية: تتخذ شكل مثلث مستوي
- الشكل الفراغي للجزيء: زاوي
- الزاوية بين الروابط = أقل من 120°
- قطبية الجزيء: جزيء قطبي

(توضيح رغم ارتباط الذرة المركزية بذرتين متشابهتين لكن نتيجة لوجود زوج حر من الالكترونات حولها تصبح لمحصلة عزوم الازدواج القطبية قيمة ويصبح الجزيء قطبي)

ثالثاً إذا كان حول الذرة المركزية أربع مجموعات من أزواج الإلكترونات

• هناك ثلاث احتمالات لهذا الترتيب كما يلي:

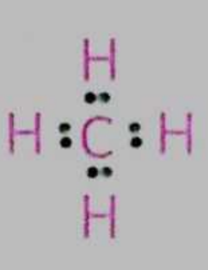
1 **يأخذ الجزيء شكل رباعي الأوجه ويعبر عن الجزيء بالاختصار AX_4 أي أن الذرة المركزية (A) ترتبط بأربع ذرات من (X) وفي هذه الحالة:**

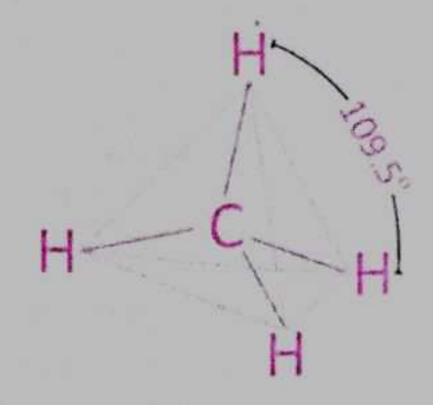
- ترتبط الذرة المركزية بأربع أزواج ارتباط فقط.
- تصبح قيمة الزاوية بين الروابط 109.°5
- من الأمثلة على هذا النوع:

CH_4 - CCl_4 - CF_4 - $SnCl_4$

تطبيق

• جزيء الميثان CH_4





• في جزيء الميثان نجد أن:

عدد مجموعات أزواج إلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية = 4

عدد أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية = 0

محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = 4 + 0 = 4

- الاختصار المعبر عن الجزيء: AX_4
- ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية: تتخذ شكل رباعي الأوجه

وهو عباره عن هرم له قاعدة مثلثة الشكل

- الشكل الفراغي للجزيء: رباعي الأوجه
- الزاوية بين الروابط = 109.5°
- قطبية الجزيء: جزيء غير قطبي



٢ يأخذ الجزئ شكل هرم ثلاثى القاعدة ويعبر عن الجزئ بالاختصار AX_3E أى ان الذرة المركزية (A) ترتبط بثلاث ذرات من (X) وزوج حر فقط (E) وفى هذه الحالة:

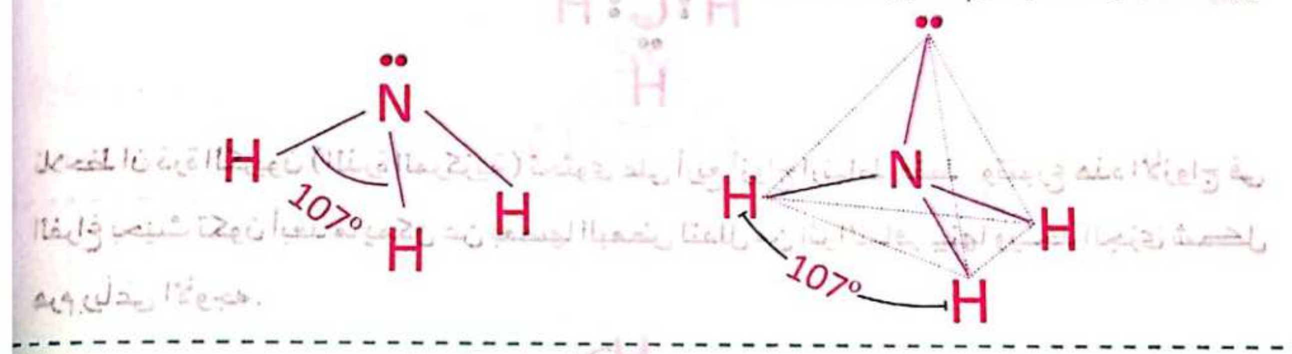
- ترتبط الذرة المركزية بثلاث أزاوج ارتباط وزوج حر.
- تصبح قيمة الزاوية بين الروابط أقل من 109°
- من الأمثلة على هذا النوع:

NH_3 - NF_3 - PH_3 - PCl_3 - PF_3

تطبيق

- جزئ النشادر NH_3

نلاحظ ان ذرة النيتروجين (الذرة المركزية) تحتوى على ثلاث أزواج ارتباط وزوج حر فقط ، وتتوزع هذه الأزواج فى الفراغ بحيث تكون أبعد ما يمكن عن بعضها البعض لتقلل من أثر التنافر بينها ويتخذ الجزئ شكل هرم ثلاثى القاعدة .



٣ يأخذ الجزئ شكل زاوى (منحنى) ويعبر عن الجزئ بالاختصار AX_2E_2 اى ان الذرة المركزية (A) ترتبط بذرتين من (X) وزوجين من الأزواج الحرة (E_2) وفى هذه الحالة:

- ترتبط الذرة المركزية بزوجين من أزواج الارتباط وزوجين من الأزواج الحرة.
- تصبح قيمة الزاوية بين الروابط أقل من 109°
- من الأمثلة على هذا النوع:

H_2O - H_2S - OF_2

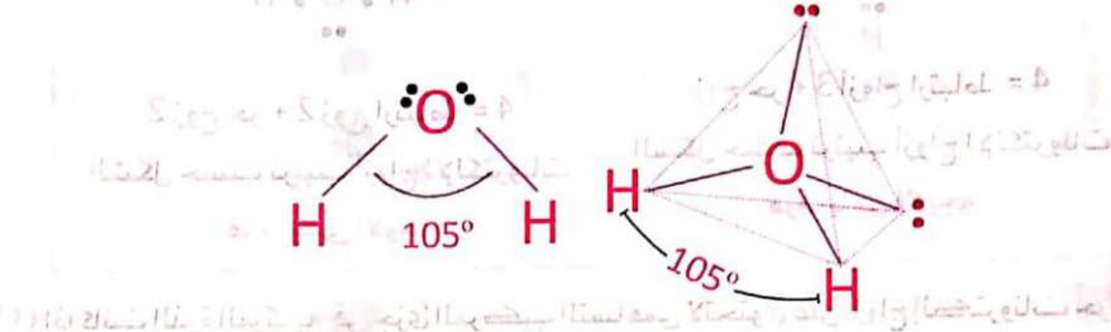


تطبيق

- جزئ الماء H_2O

$$H:\ddot{\underset{..}{O}}:H$$

نلاحظ ان ذرة الأكسجين (الذرة المركزية) ترتبط بزوجين من أزواج الارتباط وزوجين من الأزواج الحرة، وتتوزع هذه الأزواج فى الفراغ بحيث تكون أبعد ما يمكن عن بعضها البعض لتقلل من أثر التنافر بينها ويتخذ الجزئ شكل زاوى.



شكل جزئ المركب التساهمى حسب ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة

(١) إذا كان مجموع أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية تساوى (2) فإن شكل الجزئ يكون خطى.

(٢) إذا كان مجموع أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية تساوى (٣) فإن شكل الجزئ يكون مثلث مستوى.

(٣) إذا كان مجموع أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية تساوى (4) فإن شكل الجزئ يكون هرم رباعى الأوجه.



ملاحظات هامة



(١) إذا تساوى محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية في عدة جزيئات فإنها تتشابه في ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية. مثال: محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = 4 في جزيئات الميثان والماء والنشادر، وترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية فيها هو رباعي الأوجه.

نموذج لويس النقطى للماء	نموذج لويس النقطى للنشادر
H : Ö : H (مع زوجين حرين على O)	H : N̈ : H ، H (مع زوج حر على N)
2 زوج حر + 2 زوج ارتباط = 4	زوج حر + 3 أزواج ارتباط = 4
الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات: هرم رباعى الأوجه	الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات: هرم رباعى الأوجه

(٢) إذا كانت محصلة أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية = عدد مجموعات أزواج إلكترونات الارتباط حول الذرة المركزية (بمعنى عدم وجود أزواج إلكترونات حرة حول الذرة المركزية) فإن الشكل الفراغي للجزيء يشبه ترتيب أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية. مثال: جزيء كلوريد البريليوم وجزيء ثالث فلوريد البورون وجزيء الميثان.

نموذج لويس النقطى للميثان	نموذج لويس النقطى لكلوريد البريليوم
H : C : H (مع H أعلى و H أسفل)	:C̈l̤ •• Be •• C̈l̤:
Zero زوج حر	Zero زوج حر
الشكل الفراغى: هرم رباعى الأوجه	الشكل الفراغى: خطى
الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات: هرم رباعى الأوجه	الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات: خطى

(٣) أزواج الإلكترونات يحدث بها ثلاثة أنواع من التنافرات وهي:

(أ) تنافر بين زوج حر و زوج مرتبط.

(ب) تنافر بين زوج حر و زوج حر.

(جـ) تنافر بين زوج مرتبط و زوج مرتبط.

- ويمكن ترتيب قوى التنافر بين هذه الأزواج كما يلى:

(زوج حر ، زوج حر) > (زوج حر ، زوج مرتبط) > (زوج مرتبط ، زوج مرتبط)

(٤) الجزيئات غير القطبية ترتبط فيها الذرة المركزية بذرات متشابهة ولا يوجد حول الذرة المركزية أزواج إلكترونات حرة (CO_2 - BF_3 - CH_4).

(٥) الجزيئات القطبية نوعان:

(أ) النوع الأول

ترتبط فيها الذرة المركزية بذرات غير متشابهة ولا يوجد حول الذرة المركزية أزواج إلكترونات حرة ($CHCl_3$).

(ب) النوع الثاني

ترتبط فيها الذرة المركزية بذرات متشابهة ويوجد حول الذرة المركزية زوج أو أكثر من الإلكترونات الحرة ($SO_2 - SnCl_2 - NH_3 - H_2O$).

الجدول التالى يوضح أشكال بعض جزيئات المركبات التساهمية حسب نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ:

الجزىء	الاختصار المعبر عن الجزىء	عدد أزواج الإلكترونات: الحرة	المرتبطة	الكلية	الشكل الفراغى للجزىء	حسب ترتيب أزواج الإلكترونات (الحرة والمرتبطة)
BeF_2 F — Be — F	AX_2	0	2	2	خطى	خطى
BF_3	AX_3	0	3	3	مثلث مستوى	مثلث مستوى
SO_2	AX_2E	1	2	3	زاوى	مثلث مستوى
CH_4	AX_4	0	4	4	هرم رباعى الأوجه	هرم رباعى الأوجه
NH_3	AX_3E	1	3	4	هرم ثلاثى القاعدة	هرم رباعى الأوجه
H_2O	AX_2E_2	2	2	4	زاوى	هرم رباعى الأوجه



تفسير اختلاف قيم الزوايا بين الروابط في جزيئات المركبات التساهمية

• أوضحت نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ أن أزواج الإلكترونات الحرة هى التى تتحكم فى تحديد قيم الزوايا بين الروابط فى جزىء المركب التساهمى والسبب فى ذلك أن زوج الإلكترون الحر يكون مرتبطاً من جهة بنواة الذرة المركزية للجزىء ومن الجهة الأخرى يكون منتشراً فراغياً ، أما زوج الارتباط فيكون مرتبطاً من جهتيه بنواتى الذرتين المرتبطتين وبذلك يكون زوج الإلكترون الحر أكثر طاقة وحرية ويشغل حيز أكبر فى الفراغ.

• كلما زاد عدد أزواج الإلكترونات الحرة فى الذرة المركزية للجزىء كلما زادت قوى التنافر بينها فيؤدى ذلك إلى زيادة الضغط الواقع على أزواج الإلكترونات المرتبطة فتقترب من بعضها فتقل قيمة الزاوية بين الروابط.

الجدول التالى يوضح العلاقة بين عدد أزواج الإلكترونات الحرة وقيم الزوايا بين الروابط

الجزىء	الميثان CH_4	النشادر NH_3	الماء H_2O
الشكل الفراغى	C, 109.5°	N, 107°	O, 105°
عدد أزواج الإلكترونات الحرة	Zero	1	2
قيمة الزاوية بين الروابط	109.5°	107°	105°

∴ نستنتج من الجدول السابق أن كلما زاد عدد أزواج الإلكترونات الحرة كلما زادت قوى التنافر بينها مما يترتب على ذلك زيادة الضغط الواقع على أزواج الارتباط فتقترب من بعضها فتقل قيمة الزاوية بين الروابط التساهمية فى الجزىء.

علل أزواج الإلكترونات الحرة هى التى تتحكم فى قيم الزوايا بين الروابط فى الجزىء؟

ج لان زوج الإلكترونات الحر يكون مرتبطاً من جهة بنواة الذرة المركزية للجزىء ومن جهة أخرى يكون منتشراً فراغياً ، أما زوج الارتباط فيكون مرتبطاً من جهتيه بنواتى الذرتين المرتبطتين وبذلك يكون زوج الإلكترون الحر أكثر طاقة وحرية ويشغل حيز أكبر فى الفراغ.

علل يعبر عن جزىء الميثان بالاختصار AX_4 بينما يعبر عن جزىء الماء بالاختصار AX_2E_2؟

ج لان فى جزىء الميثان الذرة المركزية A (الكربون) ترتبط بأربع ذرات من الهيدروجين (X_4) ولاتحتوى على أزواج إلكترونات حرة ، بينما فى جزىء الماء الذرة المركزية A (الأكسجين) ترتبط بذرتين من الهيدروجين (X_2) وتحتوى على زوجين من أزواج الإلكترونات الحرة (E_2).

علل قيمة الزاوية بين الروابط التساهمية فى جزىء النشادر أقل من قيمة الزاوية بين الروابط فى جزىء الميثان؟

ج لان جزىء النشادر يحتوى على زوج إلكترونات حر وثلاث أزواج ارتباط وان زوج الإلكترونات الحر يتنافر بقوة مع أزواج الارتباط فيزداد الضغط الواقع على أزواج الارتباط فتقترب من بعضها فتقل قيمة الزاوية بين الروابط ، بينما جزىء الميثان يحتوى على أربع أزواج ارتباط فتكون قيمة الزاوية بين الروابط أكبر .

علل بالرغم من احتواء جزىء CO_2 على رابطتين قطبيتين إلا انه جزىء غير قطبى؟

ج لأن الشكل الفراغى للجزىء خطي، وبالتالى تأثير كل رابطة قطبية يلاشى تأثير الرابطة الأخرى (وتصبح محصلة عزوم الازدواج القطبية بصفر).

أسئلة مجابة ومشروحة بنظام Open book

① أياً من جزيئات المركبات التالية لايخضع لنظرية الثمانيات ....

(أ) PCl_3 (ب) CH_2Cl_2 (جـ) SF_4 (د) OF_2



(جـ)

- التركيب الإلكترونى لذرة الكبريت $_{16}S : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$
- التركيب الإلكترونى لذرة الفلور $_{9}F : 1s^2 , 2s^2 , 2p^5$

نلاحظ أن المجال الخارجى لذرة الكبريت محاط بستة إلكترونات والمجال الخارجى لذرة الفلور محاط بسبع إلكترونات، وبالتالى عندما ترتبط ذرة كبريت بأربع ذرات فلور فإنها سوف تشارك بأربع إلكترونات لتتكون أربع روابط وبذلك يصبح المجال الخارجى لذرة الكبريت محاط بعشر إلكترونات وهذا يخالف نظرية الثمانيات كما بالشكل المقابل.

② جميع جزيئات المركبات التساهمية التالية يعبر عنها بالاختصار AX_2E_2 ماعدا ....

(أ) H_2S (ب) OF_2 (جـ) H_2O (د) PCl_3



(د) لان طبقاً لنموذج لويس للمركب PCl_3 كما بالشكل المقابل نجد أن ذرة الفوسفور (الذرة المركزية) تحتوى على ثلاثة أزواج ارتباط وزوج حر وبالتالى يكون الاختصار المعبر عن هذا الجزىء هو AX_3E

③ ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة حول الذرة المركزية فى جزىء ClF_3 ....

الأختيار	(أ)	(ب)	(جـ)	(د)
عدد أزواج الإلكترونات الحرة	Zero	2	3	1
عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة	3	3	2	3

الإجابة

(ب) لان طبقاً لنموذج لويس للمركب ClF_3 كما بالشكل المقابل نجد أن ذرة الكلور (الذرة المركزية) تحتوى على ثلاثة أزواج ارتباط وزوجين من الأزواج الحرة.

4 الجدول المقابل يوضح صيغ كيميائية لجزينات مختلفة ، ماهى الجزينات التى يتشابه فيها الشكل الفراغى مع الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات (الحرة والمرتبطة) ....

(أ) CH_2Cl_2 ، SO_2 (ب) OF_2 ، CH_2Cl_2 (جـ) SO_3 ، SO_2 (د) SO_3 ، CH_2Cl_2

الإجابة

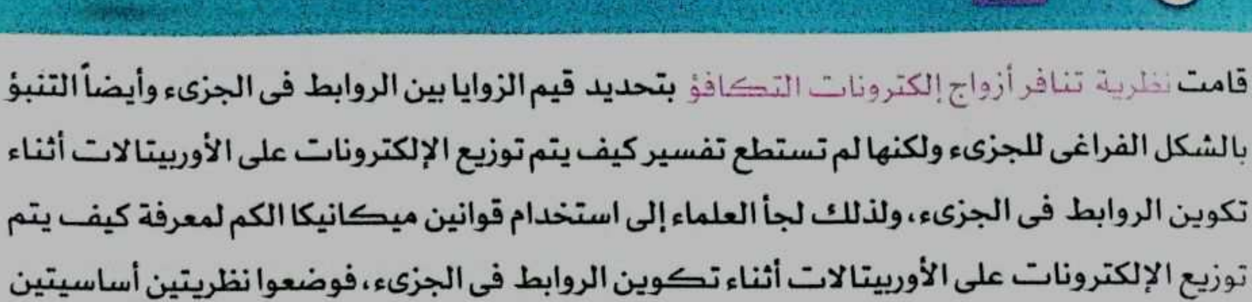
(د) لان فى جزىء SO_3 نجد أن الذرة المركزية (الكبريت) تحتوى على ثلاثة أزواج ارتباط فقط كما بالشكل المقابل وبالتالى لايحتوى الجزىء على أزواج حرة وبذلك يكون الشكل الفراغى للجزىء مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات.

لان فى جزىء CH_2Cl_2 نجد أن الذرة المركزية (الكربون) تحتوى على 4 أزواج ارتباط فقط كما بالشكل المقابل وبالتالى لايحتوى الجزىء على أزواج حرة وبذلك يكون الشكل الفراغى للجزىء مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات.









- قامت نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ بتحديد قيم الزوايا بين الروابط فى الجزىء وأيضاً التنبؤ بالشكل الفراغى للجزىء ولكنها لم تستطع تفسير كيف يتم توزيع الإلكترونات على الأوربيتالات أثناء تكوين الروابط فى الجزىء، ولذلك لجأ العلماء إلى استخدام قوانين ميكانيكا الكم لمعرفة كيف يتم توزيع الإلكترونات على الأوربيتالات أثناء تكوين الروابط فى الجزىء، فوضعوا نظريتين أساسيتين لتفسير ذلك، هما:

- نظرية رابطة التكافؤ
- نظرية الأوربيتالات الجزيئية

ثانيا نظريـــة رابطـــة التكافـــؤ

- الأساس العلمى الذى بنيت عليه هذه النظرية هى نتائج ميكانيكا الكم عندما تغيرت النظرة إلى الإلكترون من كونه مجرد جسـيم مادى سالب الشحنة يسير حول النواة فى مدارات محددة إلى كونه جسيم مادى له خواص موجية يحتمل تواجده فى أى منطقة من الفراغ المحيط بالنواة.
- أبقت هذه النظرية على فكرة ان الذرات المفردة تقترب من بعضها البعض لتكوين الروابط التساهمية.
- أفترضت نظرية رابطة التكافؤ ان الرابطة التسـاهمية تتكون نتيجة تداخل أوربيتال ذرى به إلكترون مفرد من ذرة ما مع أوربيتال ذرى به إلكترون مفرد لذرة أخرى أى ان التداخل يتم بين أوربيتالات الغلاف الخارجى المحتوية على إلكترونات مفردة وبالتالى باقى أوربيتالات الذرة لايحدث بها تداخل.
- فى البداية اعتمدت نظرية رابطة التكافؤ على مفهوم تداخل الأوربيتالات ثم تطورت بعد ذلك واعتمدت على مفهوم الأوربيتالات المهجنة.

نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم تداخل الأوربيتالات

- عندما تقترب ذرتين من بعضهما لتكوين رابطة تساهمية بينهما يحدث التالى:

1. تقدم كل ذرة أوربيتال (أو أكثر) به إلكترون مفرد (أوربيتال نصف ممتلئ).
2. يحدث تداخل بين الأوربيتالين ونتيجة لهذا التداخل تتكون منطقة مشتركة فى الفراغ ما بين الذرتين
3. يستقر زوج الإلكترونات فى منطقة التداخل وبالتالى تتركز الكثافة الإلكترونية بين نواتى الذرتين.
4. زوج الإلكترونات يدوران حول نفسهما فى اتجاهين متعاكسين.
5. نتيجة لوجود كثافة إلكترونية بين نواتى الذرتين، فإن نواتى الذرتين الموجبتين تنجذبان نحو الكثافة الإلكترونية السالبة إلى أقصى حد ممكن، وبذلك تقترب الذرتان من بعضهما وبالتالى تتكون الرابطة التساهمية.

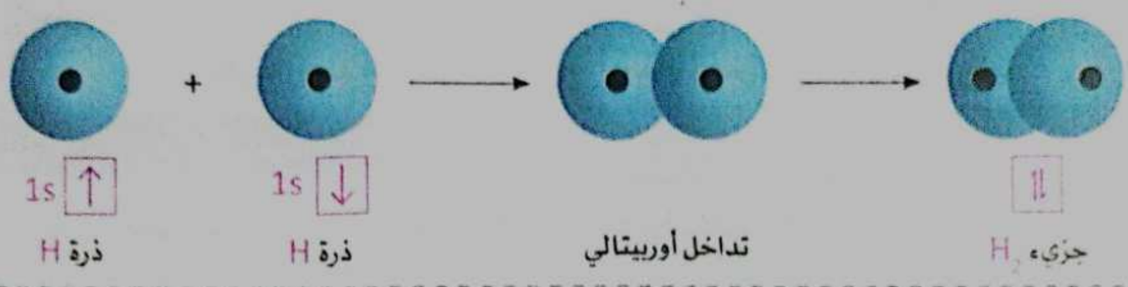


تطبيق (١)

- تفسير تكوين جزيء الهيدروجين H_2 فى ضوء نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم تداخل الأوربيتالات.
- التركيب الإلكترونى لذرة الهيدروجين $_1H : 1s^1$

$1s^1$ ↑

- نلاحظ ان كل ذرة هيدروجين تحتوى على أوربيتال به إلكترون مفرد ($1s^1$) وبالتالى عندما تقترب ذرتين من الهيدروجين من بعضهم يحدث تداخل بين الأوربيتالين وينتج عن هذا التداخل تكون رابطة تساهمية فى جزيء الهيدروجين H_2



تطبيق (٢)

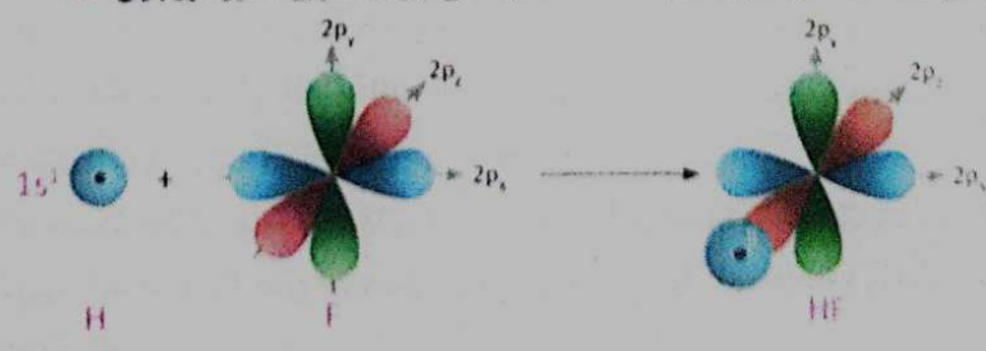
تفسير تكوين جزيء فلوريد الهيدروجين HF فى ضوء نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم تداخل الأوربيتالات.

- التركيب الإلكترونى لذرة الهيدروجين $_1H : 1s^1$
- نلاحظ ان ذرة الهيدروجين تحتوى على $1s^1$ ↑ أوربيتال به إلكترون مفرد ($1s^1$)

- التركيب الإلكترونى لذرة الفلور $_9F : 1s^2 , 2s^2 , 2p^5$
- نلاحظ ان ذرة الفلور تحتوى على أوربيتال به إلكترون مفرد ($2p_z$)

	$2p_x$	$2p_y$	$2p_z$
$2p^5$	⇅	⇅	↑
$2s^2$	⇅		
$1s^2$	⇅		

- وبالتالى عندما تقترب ذرة فلور من ذرة هيدروجين يحدث تداخل بين الأوربيتال $2p_z$ المحتوى على إلكترون مفرد من ذرة الفلور مع الأوربيتال 1s المحتوى على إلكترون مفرد من ذرة الهيدروجين وينتج عن هذا التداخل تكون الرابطة التساهمية فى جزيء فلوريد الهيدروجين HF



* استنتاج هاااااااام

- من خلال الأمثلة السابقة نجد ان ذرة اللافلز لاتكون روابط تساهمية إلا إذا احتوت على إلكترونات مفردة فى أوربيتالات غلافها الخارجي ولذلك عدد الروابط التساهمية التى يمكن ان تكونها الذرة تساوى عدد الإلكترونات المفردة التى تحتويها الذرة.

فشل نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم تداخل الأوربيتالات فى تفسير تكوين جزىء الميثان (CH_4)

- التركيب الإلكترونى لذرة الهيدروجين $_1H : 1s^1$
- نلاحظ ان ذرة الهيدروجين تحتوى على أوربيتال به إلكترون مفرد ($1s^1$)

$1s^1$ ↑

- التركيب الإلكترونى لذرة الكربون $_6C : 1s^2 , 2s^2 , 2p^2$
- نلاحظ ان ذرة الكربون تحتوى على أوربيتالين بكل منهما إلكترون مفرد هما ($2p_x$) و ($2p_y$)

		$2p_x$	$2p_y$	$2p_z$
$2p^2$		↑	↑	
$2S^2$	⥮			
$1s^2$	⥮			

- وبالتالى طبقاً لمفهوم تداخل الأوربيتالات ، عندما تقترب ذرة الكربون من ذرات الهيدروجين فإن ذرة الكربون سوف ترتبط بذرتى هيدروجين فقط عن طريق تداخل الأوربيتالين ($2p_x$) و ($2p_y$) المحتويان على إلكترونات مفردة من ذرة الكربون مع الأوربيتالين ($1s$) المحتويان على إلكترونات مفردة من ذرتى الهيدروجين ، فيتكون رابطتين تساهميتين فقط ($C-H$) وبذلك تصبح صيغة جزىء الميثان هى CH_2
- ولكن التجارب أثبتت ان هذا الجزىء CH_2 غير مستقر ولايوجد فى الطبيعة كجزئ ثابت ، حيث وجد ان أصغر جزىء ثابت مكون من الكربون والهيدروجين هو جزىء الميثان CH_4 ذو الشكل الفراغى رباعى الأوجه وقيم الزوايا بين الروابط فيه 109.5^o
- حلت نظرية رابطة التكافؤ ارتباط ذرة الكربون فى جزىء الميثان بأربع ذرات من الهيدروجين بحدوث عملية ما جعلت ذرة الكربون تحتوى على أربع إلكترونات مفردة فى أوربيتالاتها وهذه العملية تعرف بالإثارة ، حيث تم اكساب ذرة الكربون قدر قليل من الطاقة يكفى لأن يجعل أحد إلكترونى أوربيتال المستوى الفرعى ($2s$) ينتقل إلى الأوربيتال الفارغ بالمستوى الفرعى ($2p$).





∴ ذرة الكربون فى هذه الحالة تحتوى على أربع إلكترونات مفردة وبالتالى تستطيع ان ترتبط بأربع ذرات من الهيدروجين ، ولكن ظهرت مشكلة أخرى هى عدم تساوى الإلكترونات الأربعة المفردة فى الطاقة والشكل الفراغى حيث إذا حدث تداخل بين ذرة الكربون وذرات الهيدروجين سوف تتكون ثلاث روابط تساهمية يختلف طولها وطاقتها (قوتها) عن الرابطة الرابعة ، حيث من المعروف ان الروابط فى جزىء الميثان متماثلة فى الطول والطاقة.

- نستنتج ان نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم تداخل الأوربيتالات عجزت عن تكوين روابط تساهمية فى جزىء الميثان متماثلة فى الطول والطاقة.

نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم الأوربيتالات المهجنة

لحل مشكلة عدم تماثل الإلكترونات الأربعة فى ذرة الكربون كان لابد من احداث تغير فى نظرية رابطة التكافؤ وقد تم بالفعل حل هذه المشكلة من خلال الإنتقال من مفهوم تداخل الأوربيتالات النقية إلى مفهوم تداخل الأوربيتالات المهجنة.

التهجين

تعريف التهجين

• هو خلط أو دمج أو تداخل أوربيتالين متتاليين مختلفين أو أكثر من نفس الذرة ينتج عنه تكون أوربيتالات ذرية جديدة متماثلة في الشكل والطاقة تسمى بالأوربيتالات المهجنة.

شروط حدوث عملية التهجين:

1. يحدث بين الأوربيتالات الذرية لنفس الذرة.
2. يحدث غالباً بعد حدوث عملية إثارة للذرة.
3. يحدث بين الأوربيتالات الذرية المتقاربة فى الطاقة (غالباً أوربيتالات نفس المستوى الرئيسى).

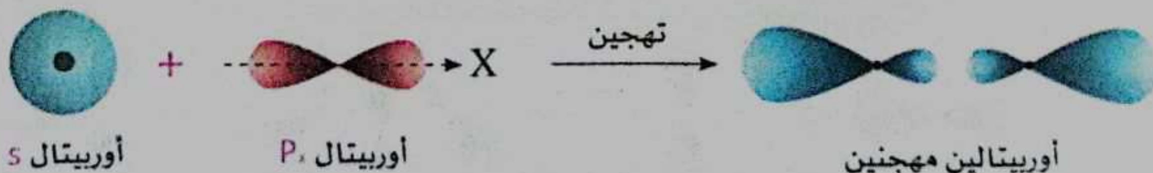
مثل: (2s مع 2p) ، (3s مع 3p) ، (4s مع 3d)

4. عدد الأوربيتالات الناتجة من التهجين = عدد الأوربيتالات الداخلة في التهجين.

خصائص الأوربيتالات المهجنة:

1. عدد الأوربيتالات المهجنة = عدد الأوربيتالات النقية الداخلة فى عملية التهجين.
2. الأوربيتالات المهجنة أكثر بروزاً للخارج وبالتالى تصبح أكثر نشاطاً وأكبر قدرة على التداخل.
3. الأوربيتالات المهجنة تأخذ اسمها من اسم الأوربيتالات النقية الداخلة فى تكوينها.
4. الأوربيتالات المهجنة تتشابه فى كل شئ (مثل الشكل والطاقة والطول) ولكنها تختلف عن بعضها فى الاتجاه الفراغى.
5. الأوربيتال المهجن يتكون من فصين كمثرين متعاكسين فى الاتجاه أحدهما صغير الحجم والأخر كبير الحجم ونتيجة لكبر حجم الفص يصبح الأوربيتال المهجن أكبر قدرة على التداخل.

شكل يعبر عن تداخل أوربيتال (s) من ذرة مع أوربيتال (p_x) من نفس الذرة لتكوين أوربيتالين مهجنين



عزيزى الطالب هناك عدة أنواع من التهجين ولكننا سوف ندرس ثلاثة أنواع فقط فى حدود دراستنا:

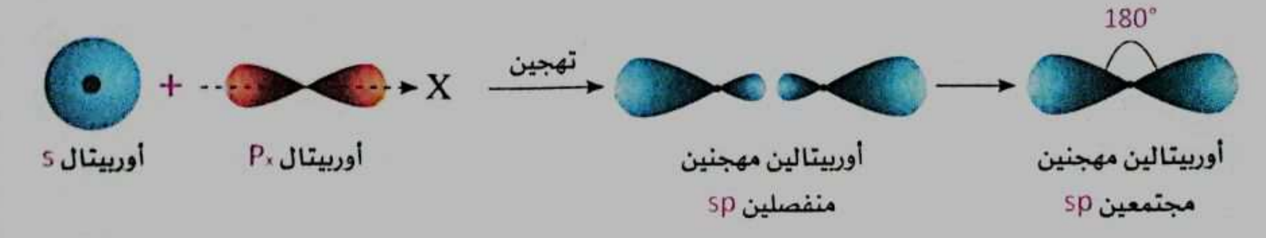


أ تهجين من النوع SP

- ينتج هذا النوع من التهجين عندما يتداخل أوربيتال المستوى الفرعى (s) مع أوربيتال من المستوى الفرعى (p) وينتج عن هذا التداخل أوربيتالين مهجنين من النوع (sp)

$$S + P \xrightarrow{\text{تهجين}} 2sp$$

- يتخذ الأوربيتالين المهجنين خطاً مستقيماً بحيث تصبح قيمة الزاوية بين الأوربيتالين المهجنين 180°



- هذا النوع من التهجين يوجد فى الجزيئات التى تكون فيها ذرتها المركزية تحتوى على مجموعتين من أزواج الإلكترونات (أى ان هذا النوع من التهجين يحدث فى الجزيئات ذات الأختصار AX_2)

« من الامثلة على هذا النوع من التهجين:

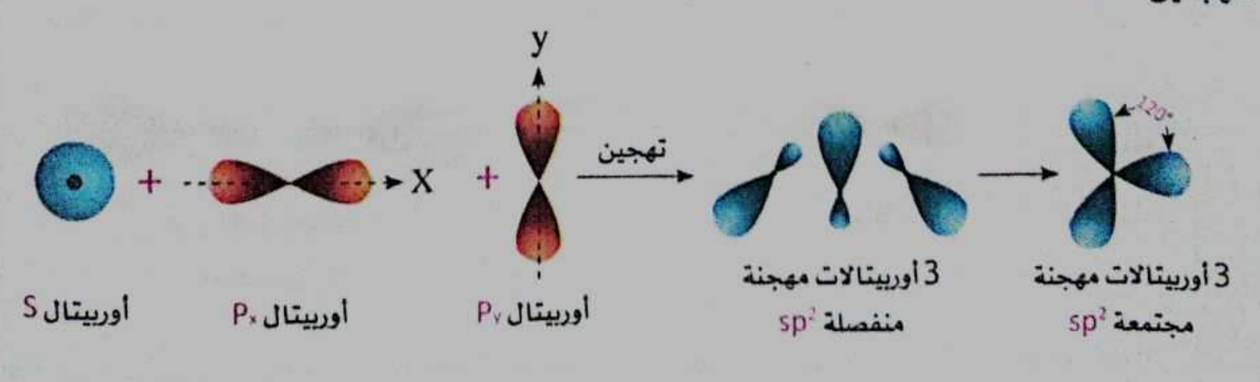
$BeCl_2$ - BeH_2 - CO_2 - $HgCl_2$ - C_2H_2

ب تهجين من النوع SP^2

- نتج هذا النوع من التهجين عندما يتداخل أوربيتال المستوى الفرعى (s) مع أوربيتالين من المستوى الفرعى (p) وينتج عن هذا التداخل ثلاثة أوربيتالات مهجنة من النوع (sp^2)

$$S + 2p \xrightarrow{\text{تهجين}} 3sp^2$$

- تتجه الأوربيتالات المهجنة نحو رؤوس مثلث مستوي بحيث تصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين 120°



- هذا النوع من التهجين يوجد فى الجزيئات التى تكون فيها ذرتها المركزية تحتوى على ثلاثة أزواج من الإلكترونات (أى أن هذا النوع من التهجين يحدث فى الجزيئات ذات الاختصار AX_3 , AX_2E)

- من الأمثلة على هذا النوع من التهجين:

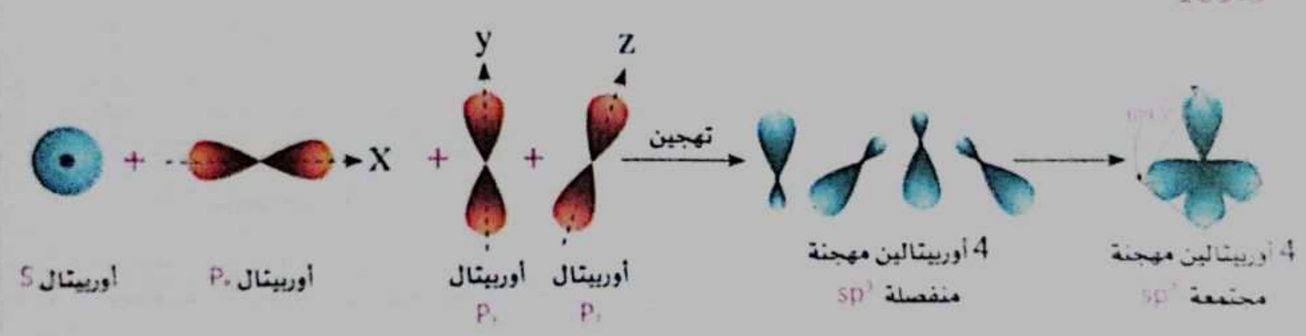
BF_3 - BI_3 - SO_3 - C_2H_4

جـ تهجين من النوع SP^3

- ينتج هذا النوع من التهجين عندما يتداخل أوربيتال المستوى الفرعى (s) مع الأوربيتالات الثلاثة للمستوى الفرعى (p) وينتج عن هذا التداخل أربعة أوربيتالات مهجنة من النوع sp^3

$$S + 3p \xrightarrow{\text{تهجين}} 4sp^3$$

- تتخذ الأوربيتالات المهجنة شكل رباعي الاوجه بحيث تصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين 109.5°



- هذا النوع من التهجين يوجد فى الجزيئات التى تكون فيها ذرتها المركزية تحتوى على أربعة أزواج من الإلكترونات (أى ان هذا النوع من التهجين يحدث فى الجزيئات ذات الاختصار AX_4 , AX_3E , AX_2E_2)

- من الأمثلة على هذا النوع من التهجين:

CH_4 - CCl_4 - CF_4 - $SnCl_4$

نجاح نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم الأوربيتالات المهجنة فى تفسير تركيب جزىء الميثان (CH_4)

ذرة كربون مستقرة: $1s^2$ ⇅ ، $2s^2$ ⇅ ، $2p^2$ ↑ ↑ □

عملية إثارة →

ذرة كربون مثارة: $1s^2$ ⇅ ، $2s^1$ ↑ ، $2p^3$ ↑ ↑ ↑

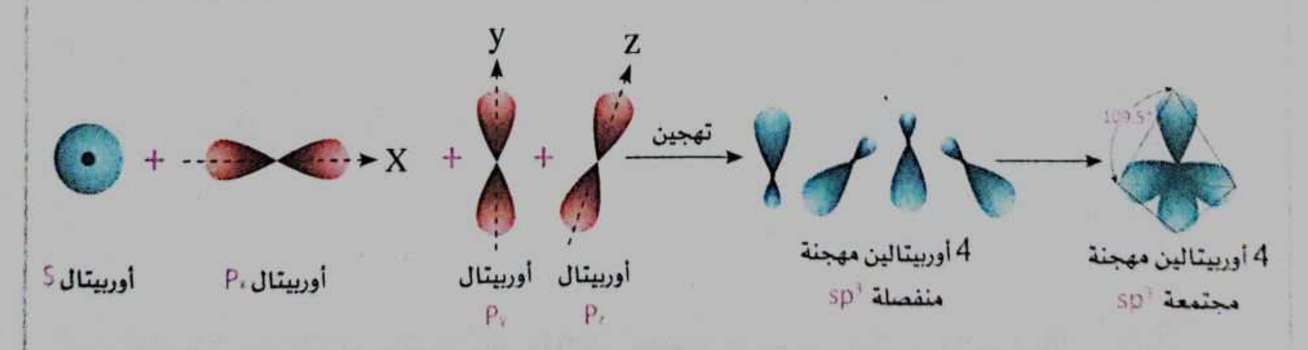


- بعد حدوث عملية إثارة لذرة الكربون ، سوف تصبح ذرة الكربون محتوية على أربع إلكترونات مفردة ولكن ظهرت مشكلة أخرى وهى عدم تساوى الإلكترونات الأربعة المفردة فى الطاقة والشكل الفراغى حيث ان الإلكترونات الثلاثة المفردة الموجودة بالمستوى الفرعى (2p) تختلف تماماً عن الإلكترون المفرد الموجود بالمستوى الفرعى (2s) ، وبالتالى إذا حدث تداخل بين ذرة الكربون وذرات الهيدروجين سوف تتكون ثلاث روابط تساهمية يختلف طولها وطاقتها عن الرابطة التساهمية الرابعة.

- من المعروف ان الروابط التساهمية الأربعة فى جزىء الميثان متماثلة فى الطول والطاقة إذاً كان لابد من حدوث عملية ما لحل مشكلة عدم تماثل الإلكترونات الأربعة فى ذرة الكربون وهو ما نجحت فيه نظرية رابطة التكافؤ بمفهوم الأوربيتالات المهجنة ، حيث يحدث تهجين بين أوربيتال المستوى الفرعى (2s) والأوربيتالات الثلاثة للمستوى الفرعى (2p) فينتج عن ذلك أربعة أوربيتالات مهجنة متماثلة من النوع sp^3 بحيث يحتوى كل أوربيتال منها على إلكترون مفرد.

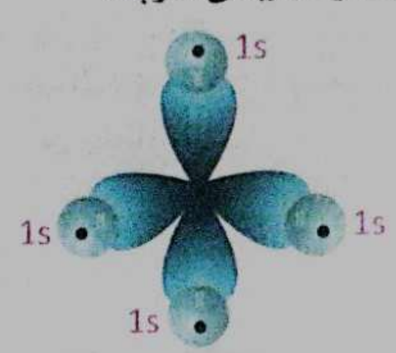


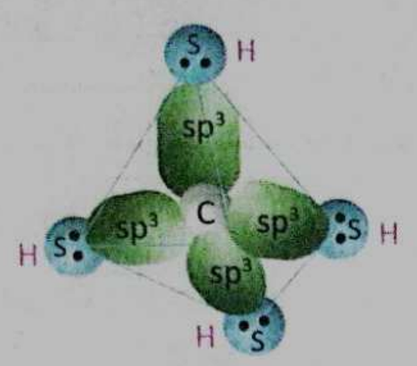
- الأوربيتالات الأربعة المهجنة يتباعد كل منهما عن الأخر فى الفراغ بأقصى درجة ممكنة لتقليل قوى التنافر بينهم، فتصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين 109.5°



- ليتكون جزىء الميثان، تقترب ذرة الكربون من ذرات الهيدروجين فيحدث تداخل بين الأوربيتالات الأربعة المهجنة الموجودة بذرة الكربون مع أوربيتالات المستوى الفرعى (1s) الموجودة بذرات الهيدروجين الأربعة ، حيث يتداخل أوربيتال مهجن من النوع sp^3 من ذرة الكربون مع أوربيتال المستوى الفرعى (1s) من ذرة الهيدروجين فينتج من هذا التداخل رابطة تساهمية، فيكون اجمالى عدد الروابط التساهمية

المتكونة هو أربعة روابط تساهمية (C - H) متماثلة تماماً فى الطول والطاقة (القوة) فيصبح الشكل الفراغى لجزئ الميثان رباعى الأوجه.





تلخيص هام لجزئ الميثان:

نوع التهجين	SP^3
الأوربيتالات الداخلة فى التهجين	$2s + 2p_x + 2p_y + 2p_z$
الأوربيتالات الداخلة فى تكوين الروابط	(sp^3) من ذرة الكربون مع (1s) من ذرة الهيدروجين
الشكل الفراغى لجزئ الميثان	رباعى الأوجه
الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات	رباعى الأوجه
قيمة الزوايا بين الروابط	109.5°

ثالثاً نظرية الأوربيتالات الجزيئية

- تنص على: الجزىء وحدة واحدة أو ذرة كبيرة متعددة الأنوية تداخلت فيها جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية.
- أنواع الأوربيتالات الجزيئية:
  1. أوربيتال جزيئي سيجما أو رابطة سيجما σ
  2. أوربيتال جزيئي باي أو رابطة باي π
  3. أوربيتال جزيئي دلتا δ
- سيجما وباي ماهي الا روابط تساهمية لكنها مختلفة الطول والقوة.

نظرية رابطة التكافؤ	نظرية الأوربيتالات الجزيئية
تنص على: تتكون الرابطة التساهمية نتيجة تداخل أوربيتال به إلكترون مفرد من ذرة مع أوربيتال به إلكترون مفرد من ذرة أخرى. وتظل بقية الأوربيتالات التي لم تدخل في تكوين الرابطة بحالتها الذرية كما هي.	تنص على: الجزيء وحدة واحدة أو ذرة كبيرة متعددة الأنوية تداخلت فيها جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية.

الرابطة سيجما σ

تعريف الرابطة سيجما σ

• هى رابطة تنشأ نتيجة تداخل أوربيتال ذرى من ذرة مع أوربيتال ذرى من ذرة أخرى بشرط ان يكون الأوربيتالين المتداخلين على خط واحد حيث يحدث تداخل بينهما بالرأس.

- من الأمثلة على ذلك مايلي:

١ تداخل أوربيتال s من ذرة مع أوربيتال sp من ذرة أخرى:



٢ تداخل أوربيتال sp من ذرة مع أوربيتال sp من ذرة أخرى:



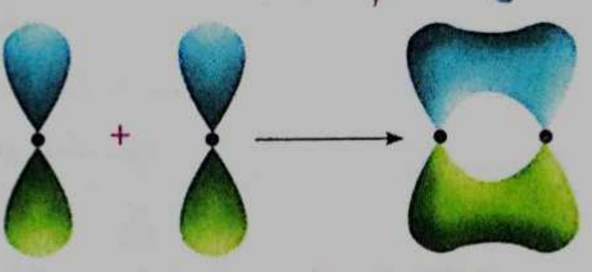
الرابطة باي π

تعريف الرابطة باي π

• هى رابطة تنشأ نتيجة تداخل أوربيتال ذرى من ذرة مع أوربيتال ذرى من ذرة أخرى بشرط ان يكون الأوربيتالين المتداخلين متوازيين حيث يحدث تداخل بينهما بالجنب.

- من الأمثلة على ذلك مايلي:

١ تداخل أوربيتال P_y من ذرة مع أوربيتال P_y من ذرة أخرى:



وجه المقارنة	الرابطة سيجما σ	الرابطة باي π
النشأة	تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالرأس	تنشأ من تداخل الأوربيتالات بالجنب
وضع الأوربيتالات	الأوربيتالات المتداخلة على خط واحد	الأوربيتالات المتداخلة متوازية
وصفها	قصيرة - قوية - صعبة الكسر	طويلة - ضعيفة - سهلة الكسر
الكثافة الإلكترونية	كثافتها الإلكترونية كبيرة مما تزيد من قوتها	كثافتها الإلكترونية ضعيفة مما تزيد من ضعفها

تفسير تكوين جزىء الإيثيلين C_2H_4 فى ضوء الأوربيتالات المهجنة والجزيئية

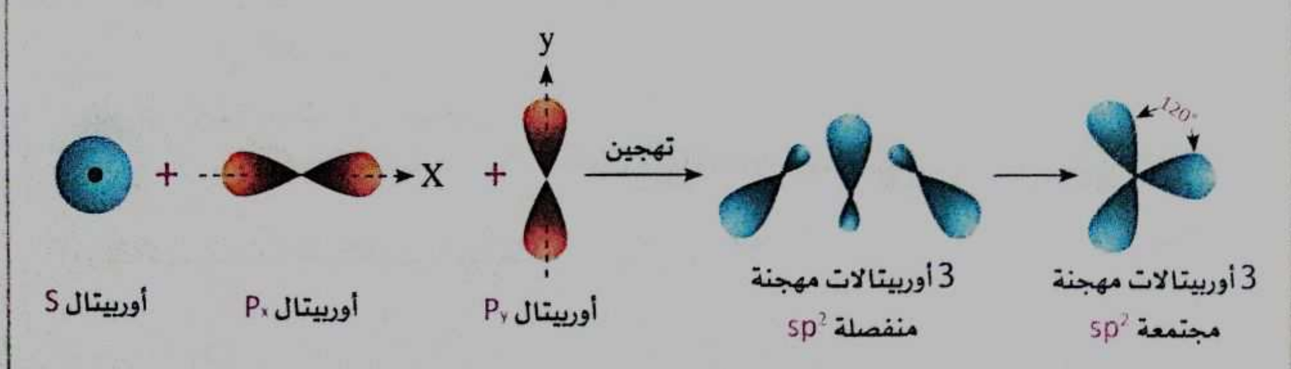
- بعد حدوث عملية إثارة لذرتى الكربون الموجودتان فى جزىء الإيثيلين سوف تصبح كل ذرة كربون محتوية على أربعة إلكترونات مفردة.



- فى كل ذرة كربون يحدث تهجين بين أوربيتال المستوى الفرعى (2s) وأوربيتالين من المستوى الفرعى (2p) وهما ($2p_y$ - $2p_x$) فينتج عن ذلك ثلاثة أوربيتالات مهجنة متماثلة من النوع sp^2 بحيث يحتوى كل أوربيتال على إلكترون مفرد.



- الأوربيتالات الثلاثة المهجنة يتباعد كل منهما عن الأخر فى الفراغ بأقصى درجة ممكنة لتقليل قوى التنافر بينهما، فتصبح قيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين 120°



يتضح ان الأوربيتال ($2p_z$) من كل ذرة كربون لم يدخل فى عملية التهجين ، ويكون عمودياً على المستوى الذى يمر بالأوربيتالات الثلاثة المهجنة sp^2

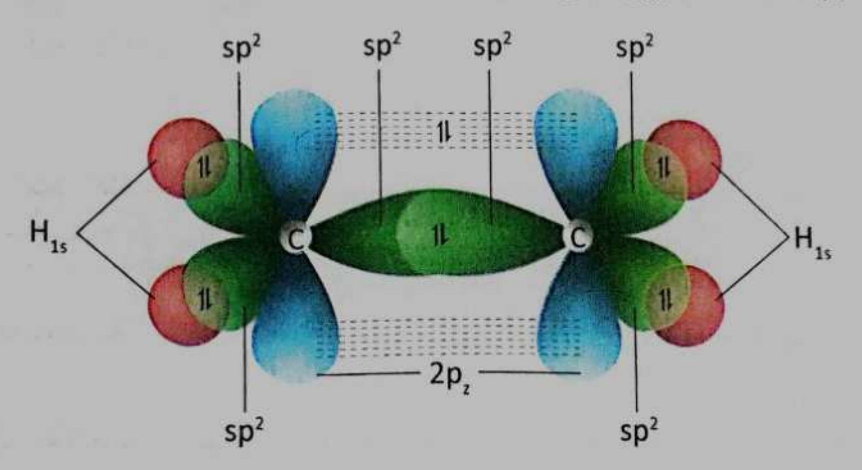
ليتكون جزىء الإيثيلين تقترب ذرتى الكربون من بعضهما وتقتربان أيضاً من ذرات الهيدروجين الأربعة ويحدث نوعان من التداخل بين الأوربيتالات، وهما:

(أ) تداخل بالرأس وينشأ عنه تكوين رابطة سيجما (σ)

- يتداخل أوربيتالين sp^2 من كل ذرة كربون مع أوربيتالين 1s لذرتى هيدروجين ليتكون رابطتين (C – H) لكل ذرة كربون.
- يتداخل الأوربيتال الثالث sp^2 لذرة الكربون مع الأوربيتال الثالث sp^2 لذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة (C – C) بين ذرتى الكربون.

(ب) تداخل بالجنب وينشأ عنه تكوين رابطة باى (π)

- يتداخل الأوربيتال $2p_z$ من إحدى ذرتى الكربون مع الأوربيتال $2p_z$ من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة (C – C) بين ذرتى الكربون.



تلخيص هام لجزئ الإيثيلين:

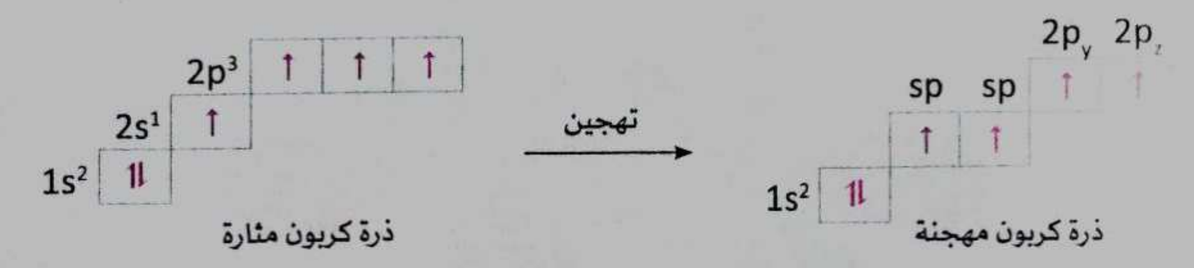
نوع التهجين	sp^2
الأوربيتالات الداخلة فى التهجين	$2s + 2p_x + 2p_y$
الأوربيتالات الداخلة فى تكوين الروابط	(sp^2) من ذرة الكربون مع (1s) من ذرة الهيدروجين (sp^2) من ذرة كربون مع (sp^2) من ذرة كربون الأخرى ($2p_z$) من ذرة كربون مع ($2p_z$) من ذرة كربون الأخرى
عدد الروابط	6 روابط (5 روابط سيجما – رابطة واحدة باى)
الشكل الفراغى لجزئ الإيثيلين	مثلث مستوى
قيمة الزوايا بين الروابط	120°

تفسير تكوين جزىء الإسيتيلين C_2H_2 فى ضوء الأوربيتالات المهجنة والجزيئية

- بعد حدوث عملية إثارة لذرتى الكربون الموجودتان فى جزىء الأسـيتيلين سوف تصبح كل ذرة كربون محتوية على أربعة إلكترونات مفردة .



- فى كل ذرة كربون يحدث تهجين بين أوربيتال المستوى الفرعى (2s) و أوربيتال واحد فقط من المستوى الفرعـى (2p) وهـو ($2p_x$) فينتج عن ذلك أوربيتالين مهجنين متماثلين من النوع sp بحيث يحتوى كل أوربيتال على إلكترون مفرد.



- الأوربيتالان المهجنان يتباعد كل منهما عن الأخر فى الفراغ بأقصى درجة ممكنة لتقليل قـوى التنافر بينهما، فتصبح قيمة الزاوية بين الأوربيتالين المهجنين 180°

180°

X + تهجين

أوربيتال P — أوربيتال P_x — أوربيتالين مهجنين منفصلين sp — أوربيتالين مهجنين مجتمعين sp

يتضح ان الأوربيتالين ($2p_y$ - $2p_z$) من كل ذرة كربون لم يدخلا فى عملية التهجين.



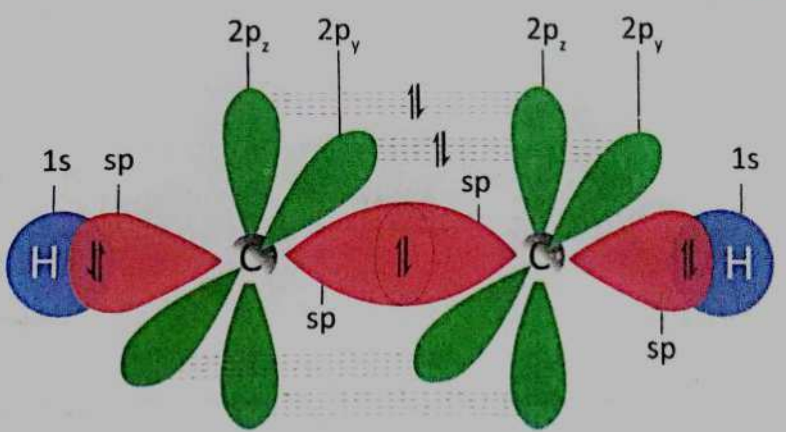
ليتكون جزيء الأسيتيلين تقترب ذرتى الكربون من بعضهما وتقتربان أيضاً من ذرتى الهيدروجين ويحدث نوعان من التداخل بين الأوربيتالات، وهما:

(أ) تداخل بالرأس وينشأ عنه تكوين رابطة سيجما (σ)

- يتداخل الأوربيتال sp من إحدى ذرتى الكربون مع الأوربيتال sp من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة (C–C) بين ذرتى الكربون.
- يتداخل الأوربيتال sp المتبقى من كل ذرة كربون مع الأوربيتال 1s لذرة الهيدروجين ليتكون رابطة (C–H) لكل ذرة كربون.

(ب) تداخل بالجنب وينشأ عنه تكوين رابطة باى (π)

- يتداخل الأوربيتال $2p_y$ من إحدى ذرتى الكربون مع الأوربيتال $2p_y$ من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة (C–C) بين ذرتى الكربون.
- يتداخل الأوربيتال $2p_z$ من إحدى ذرتى الكربون مع الأوربيتال $2p_z$ من ذرة الكربون الأخرى ليتكون رابطة (C–C) بين ذرتى الكربون.



تلخيص هام لجزئ الإسيتيلين:

نوع التهجين	sp
الأوربيتالات الداخلة فى التهجين	$2s + 2p_x$
الأوربيتالات الداخلة فى تكوين الروابط	(sp) من ذرة الكربون مع (1s) من ذرة الهيدروجين (sp) من ذرة كربون مع (sp) من ذرة كربون الأخرى ($2p_y$) من ذرة كربون مع ($2p_y$) من ذرة كربون الأخرى ($2p_z$) من ذرة كربون مع ($2p_z$) من ذرة كربون الأخرى
عدد الروابط	5 روابط (3 روابط سيجما - 2 رابطة باى)
الشكل الفراغى لجزئ الإسيتيلين	خطى
قيمة الزوايا بين الروابط	180°



كيف نستدل على نوع التهجين لذرة العنصر في جزيء المركب؟

١ ارسم صيغة لويس للمركب.

٢ نحسب عدد الأوربيتالات المهجنة حول الذرة كالتالي:

عدد الأوربيتالات المهجنة = عدد الروابط سيجما حول الذرة + عدد أزواج الإلكترونات الحرة

أو = عدد الذرات المرتبطة بالذرة + عدد أزواج الإلكترونات الحرة

٣ من خلال عدد الأوربيتالات المهجنة حول الذرة نستنتج تهجينها كالتالي:

عدد الأوربيتالات المهجنة حول الذرة	نوع التهجين
2	SP
3	SP^2
4	SP^3
5	SP^3d
6	SP^3d^2

الرابطة التناسقية

- عزيزى الطالب لقد علمت سابقاً أن الرابطة التساهمية هى رابطة ناتجة عن مشاركة كل ذرة بإلكترون ليتكون زوج الإلكترونات المكون للرابطة أى أن مصدر زوج إلكترونات الرابطة هو الذرتين المرتبطتين.
- أما إذا ارتبطت ذرتين ببعض وكان مصدر زوج إلكترونات الرابطة هو أحد الذرتين المرتبطتين فإن الرابطة فى هذه الحالة تعرف بالرابطة التناسقية.

∴ لاتختلف الرابطة التساهمية عن الرابطة التناسقية إلا من حيث منشأ زوج إلكترونات الرابطة ولذلك تعتبر الرابطة التناسقية نوعاً خاصاً من أنواع الرابطة التساهمية.

كيف تتكون الرابطة التناسقية

١) تتكون من ذرتين إحداهما لديها زوج أو أكثر من أزواج الإلكترونات الحرة والذرة الأخرى لديها أوربيتال فارغ (لديها نقص فى الإلكترونات).

٢) الذرة التى تمنح زوج الإلكترونات المسئول عن تكوين الرابطة تعرف بالذرة المانحة (المعطية)

٣) الذرة التى تستقبل زوج الإلكترونات تعرف بالذرة المستقبلة.

٤) يرمز للرابطة التناسقية بسهم يتجه من الذرة المانحة إلى الذرة المستقبلة والهدف من السهم هو تميز الرابطة التناسقية عن الرابطة التساهمية.

> مثال: كيف تكونت الرابطة التناسقية فى أيون الأمونيوم (NH_4^+)

- غاز النشادر (NH_3) وفقاً لنموذج لويس النقطى فإنه يحتوى على زوج إلكترونات حر وثلاثة أزواج ارتباط كما هو موضح بالشكل المقابل

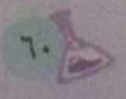
H : N : H
H

- الماء عبارة عن أيون هيدروجين موجب (H^+) وأيون هيدروكسيد سالب (OH^-)

- أيون الهيدروجين الموجب (H^+) ← هو عبارة عن ذرة هيدروجين فقدت إلكتروناً (أى يحتوى على أوربيتال فارغ)

> وبالتالى عند إذابة غاز النشادر فى الماء يحدث الآتى:

- أيون الهيدروجين الموجب (H^+) المحتوى على أوربيتال فارغ يستقبل زوج الإلكترونات الحر الموجود على ذرة نيتروجين جزىء النشادر فيقوم بدور الذرة المستقبلة بينما ذرة النيتروجين تقوم بدور الذرة



المانحة وبالتالى تتكون رابطة تناسقية بين أيون الهيدروجين الموجب وذرة نيتروجين جزيء النشادر، ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالى :

$$H-\overset{H}{\underset{H}{N}}: + H^+ \longrightarrow \left[H-\overset{H}{\underset{H}{N}}\rightarrow H\right]^+$$

جزيء النشادر — أيون الهيدروجين الموجب — أيون الأمونيوم

ملحوظة هامة



- إذا ارتبط أيون الأمونيوم الموجب بأيون الكلوريد السالب ، يتكون مركب كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) وهذا المركب يحتوى على :
- ثلاث روابط تساهمية قطبية بين ذرة النيتروجين والهيدروجين فى جزيء النشادر ($N-H$)
- رابطة تناسقية بين ذرة نيتروجين جزيء النشادر وأيون الهيدروجين الموجب ($N\rightarrow H$)
- رابطة أيونية نتيجة للتجاذب الكهربى بين أيون الأمونيوم الموجب (NH_4^+) وأيون الكلوريد السالب (Cl^-) لتكوين مركب كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl)

- مثال (٢): كيف تكونت الرابطة التناسقية فى أيون الهيدرونيوم (H_3O^+)

- جزيء الماء وفقاً لنموذج لويس النقطى فإنه يحتوى على زوجان من أزواج الإلكترونات الحرة وزوجان من أزواج الارتباط كما هو موضح بالشكل المقابل.

$$H:\ddot{\underset{..}{O}}:H$$

- عند ذوبان الأحماض فى الماء مثل حمض الهيدروكلوريك HCl فإننا نحصل علي أيون الهيدروجين الموجب (H^+)

$$HCl \xrightarrow{water} H^+ + Cl^-$$

- ولكن أيون الهيدروجين الموجب (H^+) يحتوى على أوربيتال فارغ ولذلك يستقبل أحد زوجى الإلكترونات الحرة الموجودة على ذرة أكسجين جزيء الماء فيقوم بدور الذرة المستقبلة بينما ذرة الأكسجين تقوم بدور الذرة المانحة وبالتالى تتكون رابطة تناسقية بين أيون الهيدروجين الموجب وذرة أكسجين جزيء الماء، ويمكن تمثيل ما يحدث بالشكل التالى :

$$H-\underset{H}{\ddot{O}}: + H^+ \longrightarrow \left[H-\underset{H}{\ddot{O}}\rightarrow H\right]^+$$

جزيء الماء — أيون الهيدروجين الموجب — أيون الهيدرونيوم



أسئلة مجابة ومشروحة بنظام الأوبن بوك

1 أياً من جزيئات المركبات التالية يمكن لذرتها المركزية أن تلعب دور الذرة المانحة في الرابطة التناسقية ؟

(H = 1 , Be = 4 , B = 5 , F = 9 , Al = 13 , P = 15)

(أ) AlF_3 (ب) BeH_2

(جـ) PH_3 (د) BF_3

الإجابة

(جـ) لان وفقا للنموذج لويس النقطى كما بالشكل المقابل فإن ذرة الفوسفور تحتوى على زوج من الإلكترونات الحرة وهو شـرط تكوين الرابطة التناسقية.

$$H-\ddot{P}-H$$
$$|$$
$$H$$

2 عند تخفيف حمض الأسيتيك المركز CH_3COOH فإن الرابطة المتكونة ....

(أ) تساهمية بين CH_3COO^- والهيدروجين H^+

(ب) تناسقية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين.

(جـ) هيدروجينية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين.

(د) أيونية بين مجموعات الكربوكسيل COOH وهيدروجين الماء.

الإجابة

(ب) لان عند تخفيف حمض الأسيتيك فإننا نحصل على أيون الهيدروجين الموجب H^+

$$CH_3COOH \xrightarrow{water} H^+ + CH_3COO^-$$

حيث ان أيون الهيدروجين الموجب يحتوى على أوربيتال فارغ ولذلك سرعان ما يستقبل أحد زوجى الإلكترونات الحرة الموجودة على ذرة أكسجين جزىء الماء فيقوم بدور الذرة المستقبلة بينما ذرة الأكسجين تقوم بدور الذرة المانحة وبالتالى تتكون رابطة تناسقية بين أيون الهيدروجين الموجب وذرة أكسجين جزىء الماء.

③ عدد الروابط فى جزىء هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH يساوى ....

(أ) 3 (ب) 4 (جـ) 5 (د) 6



(د) لأن جزيء هيدروكسيد الأمونيوم يحتوى على:

- ثلاث روابط تساهمية قطبية بين ذرة النيتروجين وذرات الهيدروجين الثلاث (N – H) فى جزىء النشادر
- رابطة تناسقية بين أيون الهيدروجين الموجب وذرة نيتروجين جزىء النشادر (N → H).
- رابطة أيونية نتيجة للتجاذب الكهربى بين أيون الأمونيوم الموجب (NH_4^+) وأيون الهيدروكسيد السالب (OH^-) لتكوين مركب هيدروكسيد الأمونيوم.
- رابطة تساهمية قطبية بين ذرة الأكسجين وذرة الهيدروجين (O – H) فى أيون الهيدروكسيد السالب (OH^-).





من الروابط الفيزيائية

إلى نهاية الباب



الروابط الفيزيائية

أولاً الرابطة الهيدروجينية

- من المتوقع ان تزداد درجة غليان هيدريدات عناصر المجموعة (5A – 6A – 7A) كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل فى المجموعة الواحدة وذلك بسبب زيادة كتلتها المولية.

هيدريدات عناصر المجموعة (7A)

المركب	الكتلة المولية (g/mol)	درجة الغليان
HF	20	19.5°C
HCl	36.4	-85°C
HBr	80.9	-66°C
HI	127.9	-35.3°C

هيدريدات عناصر المجموعة (6A)

المركب	الكتلة المولية (g/mol)	درجة الغليان
H_2O	18	100°C
H_2S	34	-61°C
H_2Se	80.9	-41.2°C
H_2Te	129.6	-2.2°C

هيدريدات عناصر المجموعة (5A)

المركب	الكتلة المولية (g/mol)	درجة الغليان
NH_3	17	-33.3°C
PH_3	33.9	-87.7°C
AsH_3	77.9	-62.5°C
SbH_3	124.7	-18°C

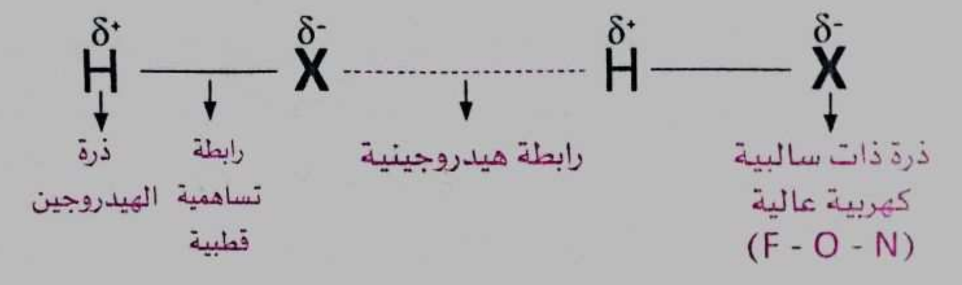
الجداول السابقة للإطلاع فقط

- لوحظ من الجداول السابقة ان جميع هيدريدات هذه العناصر تتفق مع القاعدة السابقة باستثناء ثلاثة مركبات، هم المركبات الأولى من كل مجموعة ($NH_3 - H_2O - HF$) وجد ان لهذه المركبات درجات غليان مرتفعة نسبياً بالرغم من ان كل مركب فى مجموعته هو الأقل فى الكتلة المولية، ويرجع سبب ارتفاع درجة غليان هذه المركبات إلى وجود ترابط هيدروجينى بين جزيئاتها.



كيف تتكون الرابطة الهيدروجينية

- تتكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات المركبات التى تكون فيها ذرة الهيدروجين مرتبطة فى نفس الجزىء مع ذرة أخرى ذات سالبية كهربية عالية (مثل الفلور - الأكسجين - النيتروجين) برابطة تساهمية قطبية حيث تظهر على ذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئية بينما تظهر على الذرة الأخرى شحنة سالبة جزئية ، ونتيجة لاختلاف الشحنات ترتبط ذرة الهيدروجين من جزىء مع الذرة الأخرى من جزىء أخر بقوى تجاذب تعرف بالرابطة الهيدروجينية.
- يتم التعبير عن الرابطة الهيدروجينية بخط متقطع ، وتعمل ذرة الهيدروجين كقنطرة (جسر) يربط الجزيئات معاً.



تعريف الرابطة الهيدروجينية

- هى رابطة تنشأ عندما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين ذات سالبية كهربية مرتفعة حيث ترتبط بأحداهما برابطة تساهمية قطبية وترتبط بالذرة الأخرى برابطة هيدروجينية.

- تعتبر الرابطة الهيدروجينية نوع من أنواع التجاذب الكهروستاتيكى بين الشحنة الموجبة الجزئية الموجودة على ذرة الهيدروجين وبين الشحنة السالبة الجزئية الموجودة على الذرة ذات السالبية الكهربية العالية (F – O – N) فى الجزىء المقابل.
- **من أمثلة المركبات التى توجد بين جزيئاتها روابط هيدروجينية:**
  - جزيئات الماء H_2O
  - جزيئات النشادر NH_3
  - جزيئات فلوريد الهيدروجين HF
- المركبات التى تحتوى على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها هى مركبات قطبية ولذلك تذوب فى المذيبات القطبية مثل الماء.



• قد يتسائل البعض عدة تسائلات لفهم الرابطة الهيدروجينية بشكل أوضح من ضمنها:

س: هل يمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية إذا استبدلنا ذرات الهيدروجين بذرات من عناصر أخرى؟

ج: لايمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية فى هذه الحالة لان عناصر الذرات الأخرى بخلاف الهيدروجين تحتوى على عدد من مستويات الطاقة تحجب تأثير النواة وبالتالى تقلل من فرص الذرة لتكوين الرابطة الهيدروجينية بينما ذرة الهيدروجين حجمها صغير وبها مستوى طاقة واحد يحتوى على إلكترون فقط.

س: هل يمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية إذا استبدلنا عناصر (F - O - N) بعنصر كبريت (S) أو كلور (Cl) ؟

ج: لايمكن ان تتكون الرابطة الهيدروجينية فى هذه الحالة لان شرط تكوين الرابطة الهيدروجينية هو ان ترتبط ذرة الهيدروجين بذرة ذات سالبية كهربية عالية وحجمها الذرى صغير وهذا ينطبق فقط على ذرات (F - O - N) بالرغم من ان السالبية الكهربية لكل من الكبريت والكلور عالية إلا ان حجمها الذرى كبير ولايناسب حجم ذرة الهيدروجين لتكوين الرابطة الهيدروجينية.

تأثير الرابطة الهيدروجينية على خواص الماء

أ الماء سائل فى درجة حرارة الغرفة

• الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء هى التى تجعل الماء سائل عند درجة حرارة الغرفة (25°C) بالرغم من صغر كتلته المولية ، حيث ان المركبات المشابهة للماء فى الكتلة المولية تكون فى الحالة الغازية.

تطبيق

	- جزىء الماء H_2O	- جزىء الميثان CH_4
الكتلة المولية	18 g /mol	16 g /mol
الحالة الطبيعية	سائل	غاز

• من التطبيق السابق نلاحظ ان الماء يوجد فى الحالة السائلة بينما الميثان يوجد فى الحالة الغازية بالرغم من ان كلا المركبين متقاربين فى الكتلة المولية ولكن السبب يرجع إلى وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء بينما لاتوجد روابط هيدروجينية بين جزيئات الميثان.

ب ارتفاع درجة غليان الماء

- ارتفـاع درجة غليان المـاء يرجع إلى وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء بالرغم من ضعف قوة الرابطة الهيدروجينية إلا ان الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء عددها كبير جداً حيث ان الجزىء الواحد من الماء يكون 4 روابط هيدروجينية وبالتالى العدد الهائل من هذه الروابط يحتاج إلى طاقة حرارية كبيرة لكى يتم كسرها ولذلك ترتفع درجة غليان الماء.

الجزىء الواحد من الماء يكون 4 روابط هيدروجينية

تطبيق

	- جزىء الماء H_2O	- جزىء كبريتيد الهيدروجين H_2S
الكتلة المولية	18 g /mol	34 g /mol
درجة الغيان	100°C	-61°C

- من التطبيق السابق نلاحظ ان درجة غليان الماء أعلى بكثير من درجة غليان كبريتيد الهيدروجين بالرغم من ان الأكسـجين يسـبق الكبريت فى نفس المجموعة (6A) ولكن السبب يعود إلى وجود روابـط هيدروجينيـة بين جزيئات الماء بينما لاتوجد روابط هيدروجينية بين جزيئات كبريتيد الهيدروجين.

- رغم التأثير الواضح للرابطة الهيدروجينية على الخواص إلا ان قوة هذه الرابطة أقل بكثير من قوة الروابط الكيميائية ، ويوضح الجدول التالى الفرق بين الرابطة التساهمية والرابطة الهيدروجينية:

	طول الرابطة	قوة الرابطة
الرابطة التساهمية	1A	418 kJ/mol
الرابطة الهيدروجينية	3A	21 kJ/mol



- نلاحظ من الجدول السابق ان الرابطة الهيدروجينية أكثر طولاً من الرابطة التساهمية ولكنها أضعف بكثير حيث كلما زاد طول الرابطة ضعفت قوتها.

العوامل التى تتوقف عليها قوة الرابطة الهيدروجينية

(١) تزداد قوة الرابطة الهيدروجينية كلما زاد الفرق فى السالبية الكهربية بين ذرة الهيدروجين والذرة الأخرى المرتبطة معها برابطة تساهمية قطبية.

تطبيق

الروابط الهيدروجينية بين جزيئات فلوريد الهيدروجين أقوى من الموجودة بين جزيئات الماء

- لان السالبية الكهربية للفلور (٤) وللأكسجين (٣,٥) ولذلك نجد ان الفرق فى السالبية الكهربية بين (F – H) أكبر من الفرق فى السالبية الكهربية بين (O – H).

(٢) تزداد قوة الرابطة الهيدروجينية عندما تقع الرابطة الهيدروجينية على استقامة واحدة مع الرابطة التساهمية القطبية.

تطبيق

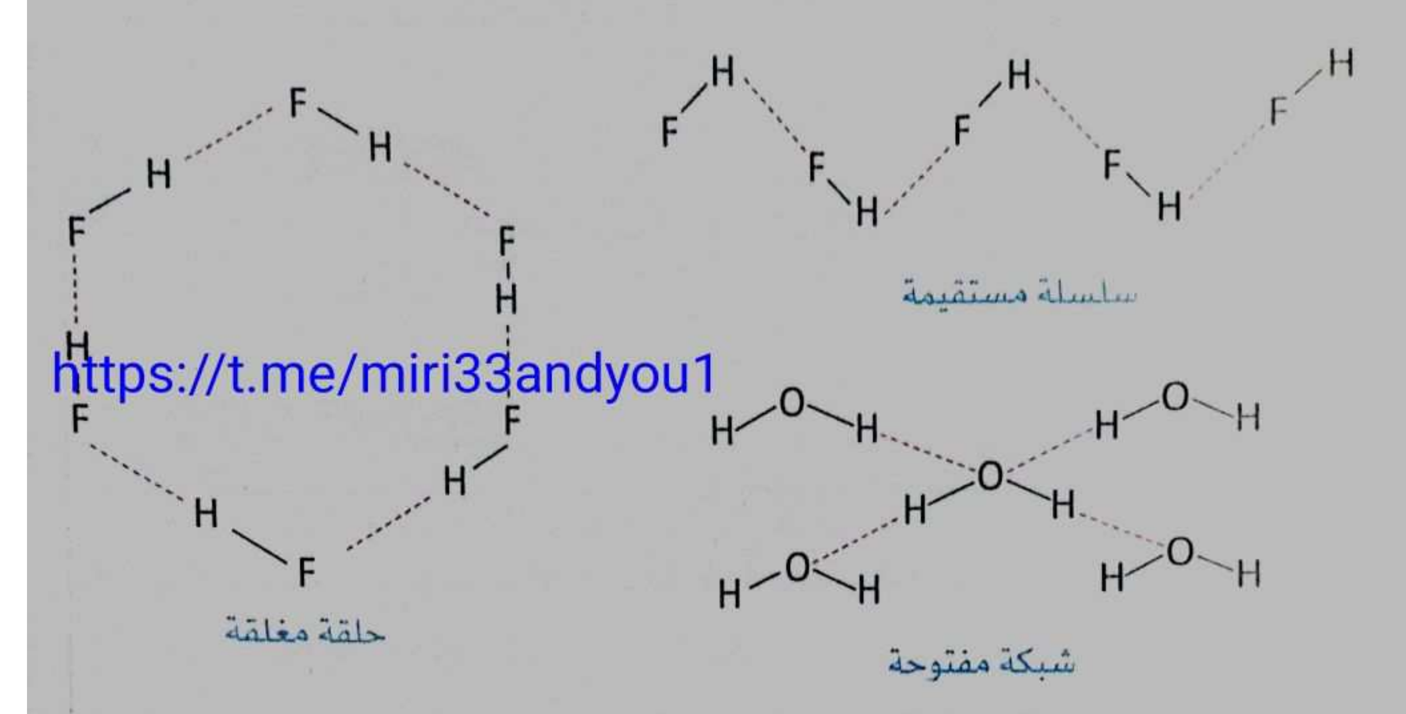
- فى كل من جزيئات الماء وجزيئات فلوريد الهيدروجين نجد ان الرابطة الهيدروجينية على نفس الاستقامة مع الرابطة التساهمية القطبية.

على نفس الإستقامة

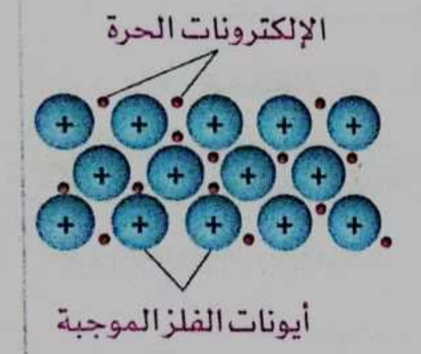
على نفس الإستقامة

أشكال المركبات التى تحتوى على روابط هيدروجينية

- تأخذ المركبات ذات الروابط الهيدروجينية أشكالاً متعددة فقد تكون الجزيئات على شكل:



ثانيا الرابطة الفلزية



- تكون الفلزات شبكات بللورية يمكن تمثيلها بأيونات موجبة يحيط بها سحابة (بحر) من إلكترونات التكافؤ حرة الحركة.
- ترتبط ذرات الفلز الواحد ببعضها البعض برابطة تسمى بالرابطة الفلزية حيث ان هذه الرابطة تنشأ بين ذرات الفلز.

كيف تتكون الرابطة الفلزية

- تترابط ذرات الفلز مع بعضها البعض ترابطاً قوياً والسبب فى ذلك ان ذرات الفلز تفقد بسهولة إلكترونات التكافؤ (إلكترونات المستوى الخارجى) فتتحول هذه الذرات إلى أيونات موجبة كما ان الإلكترونات التى تم فقدها تكون سحابة إلكترونية تحيط بأيونات الفلز الموجبة مما تقلل من قوى التنافر بين أيونات الفلز الموجبة.

• إلكترونات السحابة الإلكترونية لاتكون مجذوبة لأيون واحد أو إثنين فقط ، بل ان العدد الهائل من هذه الإلكترونات يتجاذب مع جميع الأيونات الموجبة أى ان قوة التجاذب بين أيونات الفلز الموجبة وإلكترونات السحابة الإلكترونية تؤدى إلى ربط ذرات الفلز ببعضها البعض فى الشبكة البللورية ولذلك تتماسك ذرات الفلز بقوة كبيرة جداً.

تعريف الرابطة الفلزية

• هـى قوة التجاذب بين أيونات الفلز الموجبـة وإلكترونات التكافؤ حرة الحركة فى الشبكة البللورية.

تعريف الإلكترونات الحرة

• هى الإلكترونات التى تنتقل من ذرة إلى ذرة أخرى بسهولة دون ترابط.

عزيزى الطالب هناك أوجه تشابه بين الرابطة الأيونية والرابطة الفلزية ، ويظهر ذلك فى:

(أ) كلاهما يكونان شبكة بللورية.

(ب) كلاهما يعتمد على التجاذب بين جسيمات ذات شحنات مختلفة، حيث ان:

- فى الرابطة الأيونية يكون التجاذب بين أيون موجب (كاتيون) وأيون سالب (أنيون).
- فى الرابطة الفلزية يكون التجاذب بين أيونات الفلز الموجبة وإلكترونات التكافؤ السالبة.

توصيل الحرارة والكهرباء

• تمتاز الفلزات بأنها موصلات جيدة للحرارة والكهرباء وذلك بسبب حرية حركة إلكترونات التكافؤ حول أيونات الفلز الموجبة.

العوامل التى تعتمد عليها قوة الرابطة الفلزية

• **هناك عدة عوامل تتحكم فى قوة الرابطة الفلزية ومن أهم هذه العوامل هو عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة الفلز حيث كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة الفلز ترتب على ذلك التالى:**

- أصبحت ذرات الفلز فى البلورة أكثر تماسكاً وترابطاً.
- أصبحت ذرات الفلز أكثر صلابة (أى أكثر قدرة على مقاومة الخدش).
- أصبحت درجة غليان وانصهار الفلز مرتفعة.





> الجدول التالى يوضح مقارنة الخواص السابقة لبعض الفلزات من عناصر الدورة الثالثة:

الفلز	الصوديوم $_{11}Na$	الماغنسيوم $_{12}Mg$	الألومنيوم $_{13}Al$
عدد إلكترونات التكافؤ	1	2	3
الصلابة (على مقياس موهس)	0.5 (لين)	2.5 (طرى)	2.75 (صلب)
درجة الانصهار	98°C	650°C	660°C

∴ **الجدول السابق يؤكد ان كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ فى ذرة الفلز كلما زادت قوة الرابطة الفلزية للفلز.**

ملحوظة هامة

- فى حالة تساوى عدد إلكترونات التكافؤ فإننا نلجأ إلى نصف قطر الفلز، فمثلاً:

- عناصر المجموعة (1A) جميعها تحتوى على إلكترون واحد فى غلافها الخارجى وبالتالى هذه العناصر متساوية فى عدد إلكترونات التكافؤ ولمعرفة أياً من هذه العناصر الأعلى من حيث قوة الرابطة الفلزية فإننا نلجأ إلى نصف القطر، حيث ان قوة الرابطة الفلزية تتناسب عكسياً مع نصف القطر، فلو قارنا بين درجتى الغليان والانصهار لعنصرى الليثيوم والصوديوم سنجد ان درجة غليان وانصهار الليثيوم أعلى من الصوديوم لان نصف قطر الليثيوم أقل من نصف قطر الصوديوم بالرغم من تساوى كلا الفلزين فى عدد إلكترونات التكافؤ.





أسئلة مجابة ومشروحة بنظام Open book

1 درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان فلوريد الهيدروجين بالرغم من ان الفرق فى السالبية الكهربية بين (O – H) < (H – F) ، فما السبب فى ذلك ....

(أ) الكتلة المولية للماء أقل من الكتلة المولية لفلوريد الهيدروجين.

(ب) عدد الأزواج الحرة حول ذرة الأكسجين أكبر من عددها حول ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة.

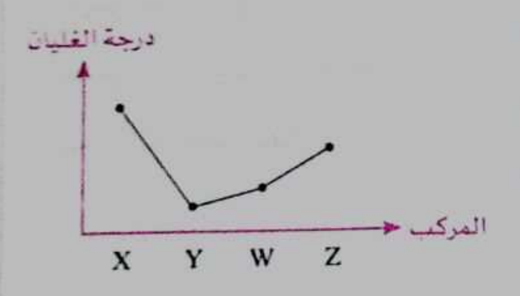
(جـ) عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكبر.

(د) نصف قطر ذرة الأكسجين > نصف قطر ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة.

الإجابة

(جـ) لان الجزىء الواحد من الماء يكون 4 روابط هيدروجينية بينما الجزىء الواحد من فلوريد الهيدروجين يكون رابطتين هيدروجيتين فقط وبالتالى يصبح عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكبر وهذا يتطلب طاقة حرارية كبيرة جداً لكى يتم كسرها.

2 الشكل المقابل يوضح تدرج درجات الغليان لمركبات الهيدروجين الأربعة الأولى للمجموعة السادسة فى الجدول الدورى ، أى المركبات التى يرمز لها فى الشكل البيانى تتوقع ان تكون كبريتيد الهيدروجين ....

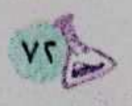


(أ) X (ب) Y

(جـ) W (د) Z

الإجابة

(ب) لان فى المجموعة (6A) تزداد درجة الغيان كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بسبب الزيادة فى الكتلة المولية باستثناء الماء وبالتالى المركب الأقل فى درجة الغليان مابين هذه المجموعة هو كبريتيد الهيدروجين والذى يرمز له بالرمز (Y) فى الشكل البيانى.



③ عنصر (X) يقع فى الدورة الثالثة والكترونات تكافؤه تساوى نصف عدد إلكترونات المستوى الأول وعنصر (Y) ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $3p^1$ ، أياً من الأختيارات التالية صحيحاً ....

(أ) عنصر (Y) درجة انصهاره أقل من العنصر (X) وبلورته أكثر تماسكاً.

(ب) عنصر (Y) درجة انصهاره أقل من العنصر (X) وبلورته أقل تماسكاً.

(جـ) عنصر (Y) درجة انصهاره أكبر من العنصر (X) وبلورته أكثر تماسكاً.

(د) عنصر (Y) درجة انصهاره أكبر من العنصر (X) وبلورته أقل تماسكاً.

الإجابة

(جـ) لان العنصر (Y) به 3 إلكترونات تكافؤ بينما العنصر (X) به إلكترون تكافؤ واحد فقط ، وتعتمد قوة الرابطة الفلزية على عدد إلكترونات التكافؤ حيث كلما زاد عدد إلكترونات التكافؤ زادت قوة الرابطة الفلزية من حيث الصلابة والتماسك ودرجة الانصهار.

④ لديك ثلاثة فلزات افتراضية لها درجات الإنصهار الآتية:

X	Y	A
1083°C	63°C	327°C

فان الترتيب تصاعدياً حسب السحابة الإلكترونية الحرة يكون ....

(أ) A < X < Y

(ب) Y < A < X

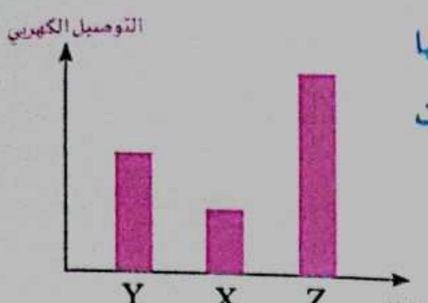
(جـ) A < Y < X

(د) X < A < Y

الإجابة

(ب) لان قوة السحابة الإلكترونية تعتمد على عدد الإلكترونات الحرة (إلكترونات التكافؤ) الموجودة بها ومن الجدول نستنتج ان العنصر الأعلى فى درجة الإنصهار هو الأعلى فى قوة الرابطة الفلزية ، وبالتالى نجد ان العنصر (X) به إلكترونات تكافؤ أكبر من العنصر (A) والعنصر (A) به إلكترونات تكافؤ أكبر من العنصر (Y).





5 الشكل المقابل يوضح التوصيل الكهربى لبعض الفلزات التى لها الرموز الإفتراضية X , Y , Z فإن الترتيب التنازلى لهذه الفلزات حسب قوة الرابطة الفلزية هو ....

(أ) X < Z < Y

(ب) Z < X < Y

(جـ) X < Y < Z

(د) Z < Y < X



(د) لان قوة الرابطة الفلزية تعتمد على عدد الإلكترونات الحرة (إلكترونات التكافؤ) وبالتالى نستنتج من الشكل المقابل ان العنصر الأعلى فى التوصيل الكهربى به إلكترونات تكافؤ أكبر حيث كلما زاد عدد الإلكترونات الحرة زادت قوة الرابطة الفلزية فيزداد التوصيل الكهربى.

العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة في الجدول الدوري

الباب 4



محتويات الباب



الباب الرابع



عناصر الفئة (s)

وجدنا من خلال دراستنا للجدول الدورى أن من أهم أهداف دراسة هذا الجدول هو تصنيف العناصر فى دورات ومجموعات لتسهيل دراستها بشكل منظم ، وسنتناول فى هذا الباب دراسة العناصر الممثلة فى بعض المجموعات المنتظمة.

العناصر الممثلة فى الجدول الدورى

- تمثل عناصر الفئة (s) وعناصر الفئة (p) ماعدا المجموعة الصفرية.
- تشغل المجموعات من 1A : 7A
- تتميز هذه العناصر بامتلاء جميع مستويات طاقتها بالإلكترونات ماعدا مستوى الطاقة الرئيسى الأخير.

$$_{11}Na : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$$

K	L	M
2	8	1
مكتمل	مكتمل	غير مكتمل

المجموعات المنتظمة

- هى مجموعات تظهر تدرجاً واضح منتظماً فى الخواص كما فى مجموعات العناصر الممثلة حيث لايظهر هذا الإنتظام فى مجموعات العناصر الإنتقالية ،فمثلاً إذا تكلمنا عن نصف القطر فإنه يزداد فى المجموعة المنتظمة بتدرج واضح منتظم دون حدوث شذوذ.

عناصر المجموعة 1A (فلزات الأقلاء)

الموقع :

- تقع فى العمود الأول الموجود بأقصى يسار الجدول الدورى فهى عبارة عن ستة عناصر فقط ،هم (الليثيوم - الصوديوم - البوتاسيوم - الروبيديوم - السيزيوم - الفرانسيوم)

وبالرغم من ان عنصر الهيدروجين يقع فى بداية هذا العمود إلا انه لايعتبر من ضمن فلزات الأقلاء والسبب فى ذلك هو انه عبارة عن غاز لافلزى.



التوزيع الإلكترونى	رقم الدورة	رمزه وعدده الذرى	العنصر
$1s^2 , 2s^1$	الثانية	$_{3}Li$	الليثيوم
$[Ne] , 3s^1$	الثالثة	$_{11}Na$	الصوديوم
$[Ar] , 4s^1$	الرابعة	$_{19}K$	البوتاسيوم
$[Kr] , 5s^1$	الخامسة	$_{37}Rb$	الروبيديوم
$[Xe] , 6s^1$	السادسة	$_{55}Cs$	السيزيوم
$[Rn] , 7s^1$	السابعة	$_{87}Fr$	الفرانسيوم

سبب التسمية :

- تعرف عناصر هذه المجموعة بالفلزات القلوية حيث أطلق علماء المسلمين اسم " القلى " على مركبات الصوديوم والبوتاسيوم ، ثم نقل الأوروبيون هذه التسمية إلى لغاتهم لتشمل جميع عناصر المجموعة الأولى ، حيث ان هذه العناصر تتفاعل مع الماء مكونة محاليل قلوية .

تفاعل البوتاسيوم مع الماء وتكوين محلول قلوى من هيدروكسيد البوتاسيوم

$$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2$$

وجود عناصر الأقلاء فى الطبيعة

عنصر الصوديوم

- يحتل عنصر الصوديوم الترتيب السادس من حيث الانتشار في القشرة الأرضية .
- عنصر الصوديوم لايوجد منفرداً في الطبيعة ولذلك يوجد على هيئة خامات ومن أهم هذه الخامات هو الملح الصخرى (ملح الطعام - كلوريد الصوديوم) $NaCl$

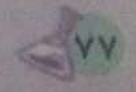
عنصر البوتاسيوم

- يحتل عنصر البوتاسيوم الترتيب السابع من حيث الانتشار في القشرة الأرضية .
- عنصر البوتاسيوم لايوجد منفرداً في الطبيعة ولذلك يوجد على هيئة خامات ومن أهم هذه الخامات هو كلوريد البوتاسيوم KCl والذى يوجد في:

(أ) ماء البحر.

(ب) رواسب الكارناليت ($KCl.MgCl_2.6H_2O$) وهى عبارة عن خليط من كلوريد البوتاسيوم والماغنسيوم المائية.

- باقى عناصر المجموعة الأولى نادرة الوجود فى القشرة الأرضية .



عنصر الفرانسيوم Fr

- هو من أندر العناصر الموجودة فى الطبيعة، فهو عنصر مشع يحضر من انحلال عنصر الأكتينيوم، حيث ان نواة عنصر الأكتينيوم تفقد جسيم ألفا (دقيقة ألفا) مكونة عنصر الفرانسيوم

$$^{227}_{89}Ac \longrightarrow ^{223}_{87}Fr + ^{4}_{2}He$$

الأكتينيوم ← الفرانسيوم + دقيقة ألفا

تعريف جسيم ألفا (دقيقة ألفا)

- جسيم موجب الشحنة ينبعث تلقائيا من بعض المواد المشعة ، كما أنه يشبه نواة ذرة الهيليوم حيث يتكون من بروتونين ونيوترونين مرتبطين معًا.

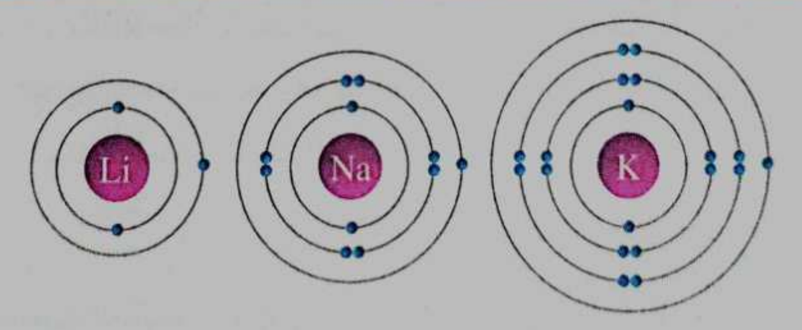
- مقدار مايمكن الحصول عليه من عنصر الفرانسيوم ضئيل جداً ولذلك كل ما نعرفه عن هذا العنصر هو:
  - عدده الذرى ووزنه الذرى.
  - صفاته تشبه صفات عنصر السيزيوم.
  - فترة عمر النصف له 20 دقيقة.

تعريف فترة عمر النصف

- هى الفترة الزمنية التى يفقد فيها العنصر نصف كميته.

الخواص العامة لعناصر المجموعة الأولى 1A (فلزات الأقلاء)

١ وجود إلكترون مفرد فى مستوى الطاقة الأخير (غلاف التكافؤ)



- بالرغم من اختلاف عناصر المجموعة الأولى فى عدد مستويات الطاقة الموجودة بكل عنصر إلا ان جميع عناصر هذه المجموعة تتميز باحتوائها على إلكترون مفرد فى مستوى الطاقة الأخير (ns^1) ، مما يترتب على ذلك ما يلى :

(أ) يقع كل عنصر من عناصر هذه المجموعة فى بداية كل دورة جديدة من دورات الجدول الدورى حيث ان كل دورة تبدأ بملئ مستوى طاقة جديد.



(ب) عندما تدخل عناصر هذه المجموعة فى التفاعل الكيميائى فإنها تفقد إلكترون مستوى الطاقة الأخير مكونة أيونات (كاتيونات) عدد تأكسدها 1+

(جـ) نظراً لسهولة فقد إلكترون مستوى الطاقة الأخير فإن هذه العناصر تتميز بـ:

- نشاطها الكيميائى كبير جداً.
- تعمل كعوامل مختزلة قوية جداً (لان المادة التى تفقد إلكترونات يطلق عليها عامل مختزل ونظرا لسهولة فقدها لإلكترون مستوى الطاقة الأخير فإنها تعتبر عوامل مختزلة قوية جداً).
- جهد تأينها الأول هو الأصغر بالنسبة لباقى عناصر الجدول الدورى.

(د) جهد تأينها الثانى كبير جداً لانه يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات.

(هـ) تكون مركبات أيونية ، حيث ان التركيب الإلكترونى لأيون كل عنصر من عناصرها يشبه التركيب الإلكترونى للغاز النبيل (الخامل) الذى يسبقه فى الجدول الدورى.

(و) نظراً لاحتواء كل عنصر من عناصرها على إلكترون مفرد فى مستوى الطاقة الأخير فإن هذه العناصر تكون روابط فلزية ضعيفة حيث تعتمد قوة الرابطة الفلزية على عدد إلكترونات التكافؤ وبالتالى تصبح ذرات هذه العناصر:

- أقل تماسكًا. - أكثر ليونة. - درجة غليانها وانصهارها منخفضة.

٢ ذرات عناصر هذه المجموعة تعتبر أكبر الذرات المعروفة حجما

يقل نصف القطر الذري ←

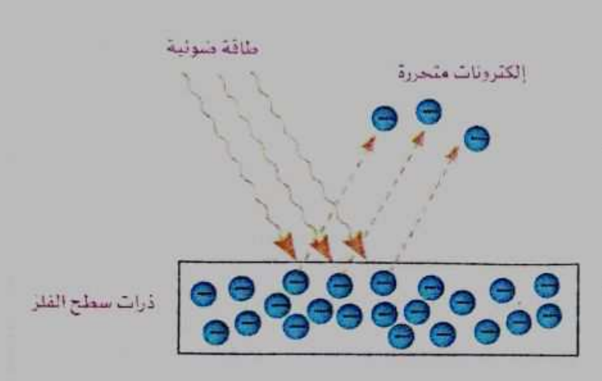
↓ يزداد نصف القطر الذري

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

- تعتبر ذرة كل عنصر من هذه العناصر هى الأكبر حجما فى دورته، حيث ان فى المجموعة الأولى 1A يزداد الحجم الذرى بزيادة العدد الذرى كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل ويترتب على ذلك ما يلى:

(أ) ضعف ارتباط إلكترون التكافؤ بنواة ذرته مما يجعله سهل الفقد ، وبما ان هذه الفلزات هى الأكبر حجما فى أنصاف أقطارها وبالتالى تكون أكثر العناصر قدرة على فقد إلكترونات التكافؤ وتعرف بأنها الفلزات الأكثر إيجابية كهربية (عناصر كهروموجبة) والأعلى نشاطا كيميائيا.

(ب) نظراً لكبر أحجامها الذرية وصغر جهد تأينها فعند سقوط الضوء على أسطح هذه العناصر يسهل تحرر الإلكترونات من على أسطحها ويعرف ذلك بالظاهرة الكهروضوئية ومن أشهر فلزات الأقلاء المستخدمة فى هذه الظاهرة عنصرى البوتاسيوم والسيزيوم.



تعريف الظاهرة الكهروضوئية

- هى ظاهرة تحرر الإلكترونات من أسطح بعض الفلزات نتيجة التأثير عليها بطاقة ضوئية.

(جـ) قلة كثافتها حيث ان الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

(د) السالبية الكهربية لهذه الفلزات صغيرة جداً إذا ما قورنت بالعناصر الأخرى ولذلك عندا اتحادها مع اللافلزات فإنها تكون روابط أيونية قوية (فرق السالبية الكهربية أكبر من 1.7).

٣ كشف اللهب (الكشف الجاف) لعناصر المجموعة الأولى

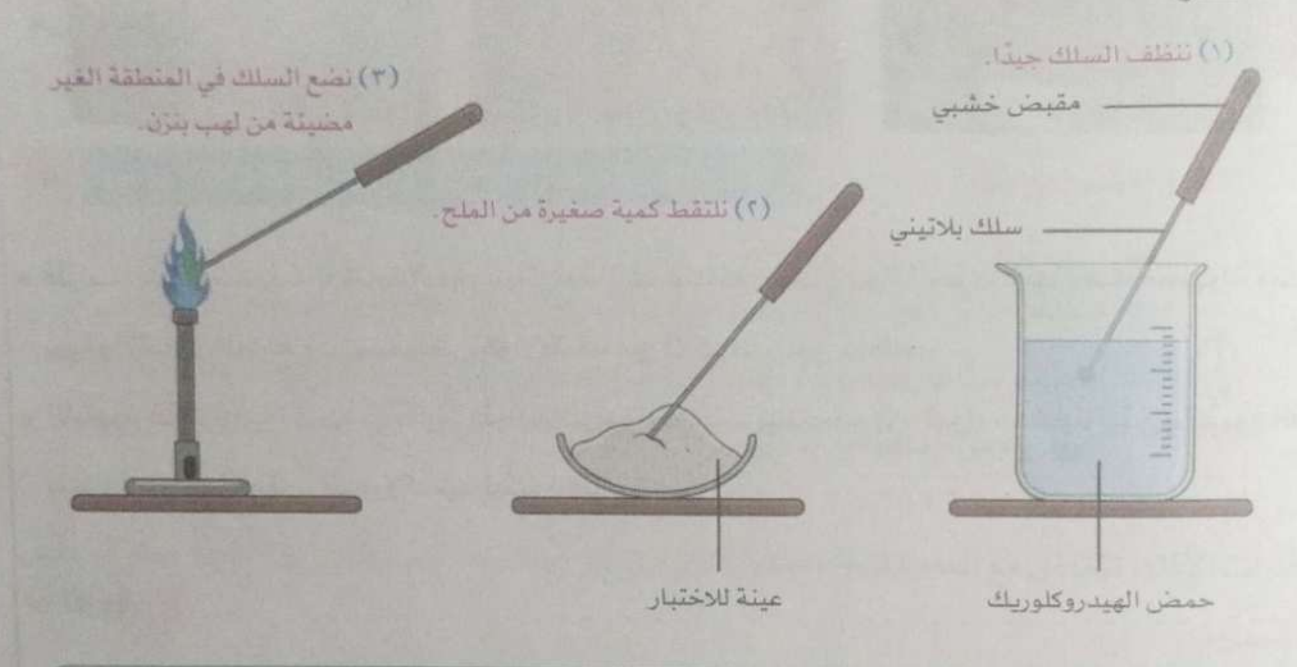
فكرة الكشف:

- عند إثارة إلكترونات ذرات عناصر هذه المجموعة بالتسخين مثلاً فإنها تنتقل من مستوى طاقتها الأصلى إلى مستوى طاقة أعلى ولكن هذه الإلكترونات سرعان ما تعود إلى مستوى طاقتها الأصلى عن طريق فقد كم الطاقة التى أكتسبتها على هيئة إشعاع ذو لون مميز.



➤ طريقة الكشف :

- نحضر سلك من البلاتين ثم نغمس هذا السلك فى حمض الهيدروكلوريك المركز بهدف تنظيفه .
- نغمس طرف السلك فى عينة الملح المجهول ليلتقط كمية صغيرة من الملح .
- نضع طرف السلك فى المنطقة الغير مضيئة من لهب بنزن ، فيكتسب اللهب اللون المميز لكاتيون العنصر.



العنصر	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	السيزيوم
الكاتيون	LI^{+}	Na^{+}	K^{+}	Cs^{+}
اللون	قرمزي	أصفر ذهبي	بنفسجي فاتح	أزرق بنفسجي



٤ تحفظ فلزات الأقلاء مغمورة فى الهيدروكربونات السائلة



- نظراً للنشاط الكيميائى الكبير لعناصر هذه المجموعة فهى تحفظ مغمورة أسفل سطح الهيدروكربونات السائلة مثل (الكيروسين - زيت البرافين) وذلك لمنع تفاعلها مع الهواء والرطوبة وحمايتها من الصدأ.

٥ تأثير الهواء الجوى (N_2) على فلزات الأقلاء

- فلزات الأقلاء شديدة النشاط الكيميائى ولذلك عند تعرضها للهواء الجوى فإنها تصدأ بسهولة وتفقد بريقها الفلزى اللامع وذلك بسبب تكون طبقة من الأكسيد على سطحها.
- الليثيوم فقط (من عناصر الأقلاء) يتحد بالنيتروجين عند تسخينه في الهواء مكونًا نيتريد ليثيوم الذي يتفاعل مع الماء مكونًا هيدروكسيد ليثيوم ونيتروجين.

تطبيق

- تفاعل الليثيوم مع النيتروجين ثم ذوبان نيتريد الليثيوم فى الماء

$$6Li_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\triangle} 2Li_3N_{(s)}$$

نيتريد الليثيوم

$$Li_3N_{(s)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_{3(g)} + 3LiOH_{(aq)}$$

نيتريد الليثيوم   ماء   غاز النشادر   هيدروكسيد الليثيوم

٦ تفاعل فلزات الأقلاء مع الماء

- تعتبر عناصر المجموعة الأولى 1A من أنشط الفلزات المعروفة حيث انها تحتل قمة السلسلة الكهروكيميائية ولذلك هذه الفلزات تستطيع ان تحل محل هيدروجين الماء بسهولة ويكون التفاعل مصحوب بانطلاق طاقة حرارية كبيرة جداً تؤدى إلى اشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد.



- يزداد التفاعل عنفا كلما اتجهنا من الليثيوم إلى السيزيوم.


تفاعل الليثيوم مع الماء


تفاعل الصوديوم مع الماء


تفاعل السيزيوم مع الماء


خد بالك

- **لاتطفأ حرائق فلزات الأقلاء مثل حرائق الصوديوم بالماء والسبب فى ذلك ان هذه الفلزات تتفاعل بعنف مع الماء فتعطى طاقة حرارية كبيرة جداً تكفى لاشتعال غاز الهيدروجين المتصاعد بفرقعة.**

- فلزات الأقلاء تتفاعل مع الماء مكونة محلول قلوى من هيدروكسيد الفلز والذى يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء.

تطبيق

- تفاعل الصوديوم مع الماء

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

هيدروكسيد الصوديوم

٧ تفاعل فلزات الأقلاء مع الهيدروجين

- تتفاعل فلزات الأقلاء مع الهيدروجين مكونة هيدريدات الفلزات حيث ان الهيدريدات هى مركبات أيونية يكون فيها عدد تأكسد أيون الهيدروجين (1-)

$$2Li_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\triangle} 2LiH_{(s)}$$

هيدريد الليثيوم



$$2Na_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NaH_{(s)}$$

هيدريد الصوديوم

$$2K_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2KH_{(s)}$$

هيدريد البوتاسيوم

- مركبات هيدريدات الفلزات تستخدم كعوامل مختزلة لانها تذوب فى الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين (عامل مختزل).

$$LiH_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

٨ تفاعل فلزات الأقلاء مع الأكسجين

يتضح تدرج نشاط عناصر المجموعة الأولى عند تفاعلها مع الأكسجين، فعند حرق هذه الفلزات فى جو من الأكسجين ينتج ثلاثة أنواع من الأكاسيد كما يوضح الجدول التالى:

الأكسيد	الأكسيد العادى (الأكسيد المثالى)	فوق الأكسيد	سوبر الأكسيد
الصيغة العامة للأكسيد	X_2O	X_2O_2	XO_2
مثال	عنصر الليثيوم عند حرقه فى جو من الأكسجين يعطى أكسيد الليثيوم $4Li_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{180°C} 2Li_2O_{(s)}$	عنصر الصوديوم عند حرقه فى جو من الأكسجين يعطى فوق أكسيد الصوديوم $2Na_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{300°C} Na_2O_{2(s)}$	عناصر البوتاسيوم والروبيديوم والسيزيوم عند حرقها فى جو من الأكسجين تعطى سوبر الأكسيد مثل سوبر أكسيد البوتاسيوم $K_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{300°C} KO_{2(s)}$
عدد تأكسد الأكسجين	-2	-1	-½
الأيون المميز	أيون أكسيد $[O]^{2-}$	أيون فوق أكسيد $[O_2]^{2-}$	أيون سوبر أكسيد $[O_2]^{1-}$
	$[:\ddot{\underset{..}{O}}:]^{2-}$	$[:\ddot{\underset{..}{O}}-\ddot{\underset{..}{O}}:]^{2-}$	$[:\ddot{\underset{..}{O}}-\dot{\underset{..}{O}}:]^{-}$

طريقة تحضير أكاسيد فلزات الأقلاء

1. للحصول على الأكسيد العادي لعنصر البوتاسيوم أو الروبيديوم أو السيزيوم
يتم إمرار $\frac{1}{4}$ مول من غاز الأكسجين مقابل كل مول من الفلز

2. للحصول على فوق الأكسيد لعنصر البوتاسيوم أو الروبيديوم أو السيزيوم
يتم إمرار $\frac{1}{2}$ مول من غاز الأكسجين مقابل كل مول من الفلز

3. للحصول على سوبر الأكسيد لعنصر البوتاسيوم أو الروبيديوم أو السيزيوم
يتم إمرار 1 مول من غاز الأكسجين مقابل كل مول من الفلز

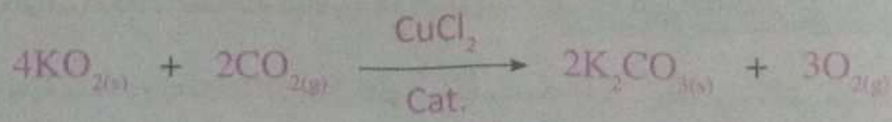
الأكسيد المثالى (الأكسيد العادى) لفلزات الأقلاء

صيغته الكيميائية	X_2O حيث (X) تمثل رمز الفلز
معادلة تحضيره	$4X_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2X_2O_{(s)}$
خواصه	- أكسيد قاعدى قوى يتفاعل مع الماء مكونا أقوى القلويات. $Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)}$ باستثناء أكسيد الليثيوم حيث يعطى قلوى ضعيف مقارنة ببقية هيدروكسيدات الأقلاء $Li_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2LiOH_{(aq)}$

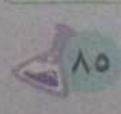


◄ مركبات السوبر أكسيد مثل سوبر أكسيد البوتاسيوم تستخدم فى تنقية الأجواء المغلقة (مثل الطائرات والغواصات) من غاز CO_2 ويحدث ذلك كالتالى:

بإمرار هواء الزفير المحتوى على نسبة مرتفعة من غاز ثانى أكسيد الكربون على مرشحات تحتوى على سوبر أكسيد البوتاسيوم والعامل الحفاز ($CuCl_2$) حيث يتم استبدال غاز ثانى أكسيد الكربون بغاز الأكسجين.



$$4KO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \xrightarrow[\text{Cat.}]{CuCl_2} 2K_2CO_{3(s)} + 3O_{2(g)}$$



• تعمل مركبات فوق الأكسيد وسوبر الأكسيد كعوامل مؤكسدة قوية:

(أ) مركبات فوق الأكسيد تتفاعل مع الماء والأحماض وتعطى فوق أكسيد الهيدروجين (مادة مؤكسدة).

$$Na_2O_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_2O_{2(l)}$$

$$Na_2O_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{2(l)}$$

(ب) مركبات سوبر الأكسيد تتفاعل مع الماء والاحماض وتعطى فوق أكسيد الهيدروجين والأكسجين.

$$2KO_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_2O_{2(l)} + O_{2(g)}$$

$$2KO_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2KCl_{(aq)} + H_2O_{2(l)} + O_{2(g)}$$

٩ تفاعل فلزات الأقلاء مع الأحماض

• نظراً للنشاط الكيميائى الكبير لهذه الفلزات فإنها تحل محل هيدروجين الأحماض ويتكون ملح الحمض ويتصاعد غاز الهيدروجين الذى يشتعل بفرقعة ولذلك تكون هذه التفاعلات عنيفة.

$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)}$$

$$2K_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

١٠ تفاعل فلزات الأقلاء مع الهالوجينات

• تتفاعل فلزات الأقلاء مع الهالوجينات بشـدة وهى عناصر المجموعة 7A (الفلور - الكلور - البروم - اليود) وتتكون هاليدات أيونية وهى مركبات شديدة الثبات كما ان هذا التفاعل يكون مصحوباً بانفجار.

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$$

كلوريد الصوديوم

$$2K_{(s)} + Br_{2(l)} \longrightarrow 2KBr_{(s)}$$

بروميد البوتاسيوم

١١ تفاعل فلزات الأقلاء مع اللافلزات الأخرى

أ التفاعل مع الكبريت

• تتفاعل فلزات الأقلاء الساخنة مباشرة مع الكبريت ويتكون كبريتيد الفلز.

$$2Na_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\triangle} Na_2S_{(s)}$$

كبريتيد الصوديوم



ب التفاعل مع الفوسفور

- تتفاعل فلزات الأقلاء الساخنة مباشرة مع الفوسفور ويتكون فوسفيد الفلز .

$$3K_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\triangle} K_3P_{(s)}$$

فوسفيد البوتاسيوم

١٢ أثر الحرارة على أملاح الأقلاء الأكسجينية

- تمتاز الأملاح الأكسجينية للأقلاء بأنها ثابتة حرارياً ويتضح ذلك فيما يلى :

(أ) جميع كربونات الأقلاء لاتنحل بالحرارة ماعدا كربونات الليثيوم التى تنحل عند 1000°C مكونة أكسيد الليثيوم وثانى أكسيد الكربون.

$$Li_2CO_{3(s)} \xrightarrow{1000^\circ C} Li_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$$

كربونات الليثيوم ← أكسيد الليثيوم + ثانى أكسيد الكربون

(ب) نترات الأقلاء تنحل جزئياً بالحرارة إلى نيتريت الفلز وغاز الأكسجين

$$2NaNO_{3(s)} \xrightarrow{\triangle} 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$

نترات الصوديوم ← نيتريت الصوديوم + الأكسجين

$$2KNO_{3(s)} \xrightarrow{\triangle} 2KNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$

نترات البوتاسيوم ← نيتريت البوتاسيوم + الأكسجين



(١) عند انحلال نترات البوتاسيوم جزئياً بالحرارة يحدث انفجار شديد ولذلك تستخدم فى صناعة البارود.

(٢) نترات الصوديوم مادة متميعة (تمتص بخار الماء من الهواء) ولذلك لاتستخدم فى صناعة البارود.

استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها

- تعتبر فلزات هذه المجموعة أكبر الفلزات قدرة على فقد إلكترونات التكافؤ ولذلك فإنها لاتوجد فى الطبيعة على حالة انفراد ولكنها توجد على هيئة مركبات أيونية مثل كلوريد الصوديوم NaCl

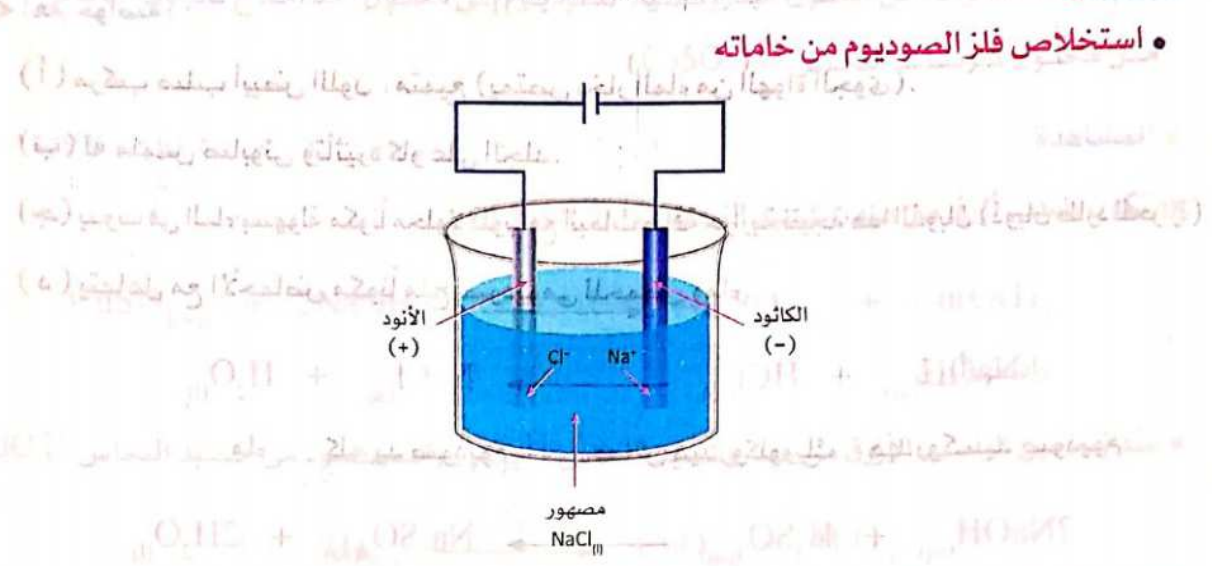




• الطريقة المتبعة فى تحضير هذه الفلزات هى التحليل الكهربى لمصاهير هاليداتها (مركباتها مع الهالوجينات) فى وجود بعض المواد الصهارة التى تعمل على خفض درجة انصهار هذه الهاليدات.

تطبيق

• استخلاص فلز الصوديوم من خاماته



عند التحليل الكهربى لمصهور كلوريد الصوديوم فى وجود بعض المواد الصهارة يحدث التالى:

أ عند الأنود

• تتجه أيونات الكلوريد السالبة (Cl^-) وتحدث لها عملية أكسدة بفقد الإلكترونات وتتحول إلى غاز كلور يتصاعد.

$$2Cl^-_{(l)} \xrightarrow{\text{أكسدة}} Cl_{2(g)} + 2e^-$$

ب عند الكاثود

• تتجه أيونات الصوديوم الموجبة (Na^+) وتحدث لها عملية اختزال بإكتساب الإلكترونات وتتحول إلى ذرات صوديوم تترسب عند الكاثود.

$$2Na^+_{(l)} + 2e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} 2Na_{(s)}$$



◂ عند التحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم فإننا لن نحصل على فلز الصوديوم ولكننا سوف نحصل على هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$)





أشهر مركبات الصوديوم

١ مركب هيدروكسيد الصوديوم NaOH

➤ أهم خواصه :

(أ) مركب صلب أبيض اللون ، متميع (يمتص بخار الماء من الهواء الجوى).

(ب) له ملمس صابونى وتأثيره كاو على الجلد.

(جـ) يذوب فى الماء بسهولة مكوناً محلولاً قلوياً مع انبعاث طاقة حرارية نتيجة هذا الذوبان (ذوبان طارد للحرارة).

(د) يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح صوديومى للحمض وماء.

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

هيدروكسيد صوديوم — حمض هيدروكلوريك — كلوريد صوديوم — ماء

$$2NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

هيدروكسيد صوديوم — حمض كبريتيك — كبريتات صوديوم — ماء

➤ أهم استخداماته :

(أ) يدخل فى الكثير من الصناعات الهامة مثل:

- صناعة الصابون. - صناعة الورق. - صناعة الحرير الصناعى.

(ب) يستخدم فى الكشف عن بعض الشقوق القاعدية (الكاتيونات) مثل:

- كاتيون النحاس Cu^{2+} - كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

(جـ) يستخدم فى تنقية البترول من الشوائب الحامضية.

• البترول من الوارد ان يكون بداخله عناصر لافلزية مثل الكبريت والفوسفور والتى تكون أكاسيد لافلزية ($SO_2 - SO_3 - P_2O_5$) وهذه الأكاسيد تصنف على أنها أكاسيد حامضية وللتخلص من هذه الأكاسيد يتم إمرار البترول على مركب هيدروكسيد الصوديوم والذى بدوره يتفاعل مع الأكاسيد الحامضية ويتخلص منها.



الكشف عن كاتيون النحاس Cu^{2+}

طريقة الكشف:

- يتم إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول أحد أملاح كاتيون النحاس Cu^{2+} مثل محلول كبريتات النحاس II ($CuSO_4$).

المشاهدة:

- يتكون راسب أزرق من هيدروكسيد النحاس II $Cu(OH)_2$

$$CuSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$$

راسب أزرق

- عند تسخين الراسب الأزرق من هيدروكسيد النحاس II يتكون راسب أسود من أكسيد النحاس II CuO

$$Cu(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\triangle} CuO_{(s)} + H_2O_{(l)}$$

راسب أسود

الكشف عن كاتيون الألومنيوم Al^{3+}

طريقة الكشف:

- يتم إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول أحد أملاح كاتيون الألومنيوم Al^{3+} مثل محلول كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$).

المشاهدة:

- يتكون راسب أبيض جيلاتينى من هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$

$$AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)}$$

راسب أبيض جيلاتينى

- عند ذوبان الراسب الأبيض الجيلاتينى فى وفرة من هيدروكسيد الصوديوم يتكون ميتا ألومينات الصوديوم الذى يذوب فى الماء .

$$Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

ميتا ألومينات الصوديوم



٢ مركب كربونات الصوديوم Na_2CO_3

تحضيره فى المعمل:

- بإمرار غاز ثانى أكسيد الكربون فى محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن ثم يترك المحلول ليبرد ، فتنفصل منه بللورات كربونات الصوديوم المائية.

$$2NaOH_{(aq)} + CO_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

- تعرف كربونات الصوديوم المائية (المتهدرتة) بصودا الغسيل ($Na_2CO_3.10H_2O$)

- أحياناً الماء لايكون رغوة مع الصابون وذلك بسبب وجود عسر فى الماء ويرجع ذلك لوجود أملاح Mg^{2+} و Ca^{2+} ذائبة فى الماء ولكى نتخلص من هذا العسر نستخدم صودا الغسيل (كربونات الصوديوم المائية) حيث تتفاعل مع هذه الأملاح وتكون أملاح كربونات الماغنسيوم وكربونات الكالسيوم الغير ذائبة فى الماء فتترسب فى قاع الماء وبالتالى يزول العسر.

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$$

كربونات ماغنسيوم

غير ذائبة

$$Na_2CO_{3(aq)} + CaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$$

كربونات كالسيوم

غير ذائبة

تحضيره فى الصناعة:

- قام العالم سولفاى بابتكار طريقة لتحضير مركب كربونات الصوديوم حيث قام بإمرار غازى النشادر وثانى أكسيد الكربون في محلول مركز من كلوريد الصوديوم فتكون مركب بيكربونات الصوديوم.

$$NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NaHCO_{3(aq)} + NH_4Cl_{(aq)}$$

بيكربونات الصوديوم

- مركب بيكربونات الصوديوم عند تسخينه فإنه ينحل بالحرارة إلى كربونات صوديوم وبخار الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون.

$$2NaHCO_{3(aq)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(v)} + CO_{2(g)}$$



أهم خواصه :

(أ) مسحوق أبيض اللون.

(ب) يذوب فى الماء بسهولة ويكون محلول قاعدى.

(جـ) لايتأثر بالتسخين (ثابت حراريا) فهو ينصهر بالحرارة دون ان يتفكك.

(د) يتفاعل مع الأحماض ويكون ملح صوديومى للحمض وماء ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون.

$$Na_2CO_{3(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

أهم استخداماته :

(أ) يدخل فى الكثير من الصناعات الهامة مثل :

- صناعة الورق. - صناعة الزجاج. - صناعة النسيج.

(ب) يستخدم فى إزالة عسر الماء المستديم.

وجه المقارنة	أيونات الصوديوم	أيونات البوتاسيوم
وجودها	• من الأكثر الأيونات وجوداً فى بلازما الدم والخلايا المحيطة بخلايا الجسم .	• من الأكثر الأيونات وجوداً فى الخلية الحية.
دورها الحيوى	• تلعب دوراً هاماً فى العمليات الحيوية، حيث تكون الوسط اللازم لنقل المواد الغذائية كالجلوكوز والأحماض الأمينية.	• تلعب دوراً هاماً فى: (أ) تخليق البروتينات التى تحكم التفاعلات الكيميائية فى الخلية. (ب) أكسدة الجلوكوز فى الخلية لإنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها.
مصادرها الطبيعية	• الخضروات وخاصة الكرفس. • اللبن. • منتجات الألبان.	• اللحوم. • اللبن. • البيض. • الخضروات • الحبوب.



الباب الرابع

عناصر الفئة (p)



العناصر الممثلة من الفئة (p) توجد فى الجدول الدورى متمثلة فى خمسة مجموعات (3A , 4A , 5A , 6A , 7A) وهذه المجموعات يظهر فيها تدرجاً واضح منتظماً فى الخواص ، ولكننا سوف نتناول فى حدود دراستنا عناصر المجموعة 5A (الخامسة عشر).

عناصر المجموعة 5A

تتكون هذه المجموعة من 5 عناصر يمكن تقسيمهم كالتالى:

- النيتروجين والفوسفور وكلاهما لافلز.
- الزرنيخ والأنتيمون وكلاهما من أشباه الفلزات.
- البزموت وهو فلز ولكن على غير عادة الفلزات فهو ليس موصلاً جيداً للكهرباء.

العنصر	رمزه وعدده الذرى	رقم الدورة	التوزيع الإلكترونى
النيتروجين	$_{7}N$	الثانية	$1s^2 , 2s^2 , 2p^3$
الفوسفور	$_{15}P$	الثالثة	$[Ne] , 3s^2 , 3p^3$
الزرنيخ	$_{33}As$	الرابعة	$[Ar] , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^3$
الأنتيمون	$_{51}Sb$	الخامسة	$[Kr] , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^3$
البزموت	$_{83}Bi$	السادسة	$[Xe] , 6s^2 , 4f^{14} , 5d^{10} , 6p^3$

وجود عناصر المجموعة 5A فى الطبيعة

- عناصر هذه المجموعة لاتوجد منفردة فى الطبيعة ولكنها توجد فى صورة مركبات أو معادن باستثناء النيتروجين الذى يوجد حراً فى الطبيعة على شكل غاز N_2 والذى يمثل $\frac{4}{5}$ من حجم الهواء الجوى.
- العنصر الأكثر انتشاراً من بين عناصر هذه المجموعة فى القشرة الأرضية هو عنصر الفوسفور.



العنصر	الهيئة التى يوجد عليها
الفوسفور	(أ) فوسفات الكالسيوم الصخرى $Ca_3(PO_4)_2$ (ب) الأباتيت $CaF_2.Ca_3(PO_4)_2$ وهو ملح مزدوج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم.
الزرنيخ	• كبريتيد الزرنيخ As_2S_3
الأنتيمون	• كبريتيد الأنتيمون Sb_2S_3
البزموت	• كبريتيد البزموت Bi_2S_3

الخواص العامة لعناصر المجموعة 5A

١ تدرج الصفة الفلزية واللافلزية لعناصر المجموعة 5A

• فى المجموعة 5A كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى يحدث التالى:

(أ) تقل الصفة اللافلزية. (ب) تزداد الصفة الفلزية.

• بالرغم من ان الصفة الفلزية تزداد فى هذه المجموعة كلما اتجهنا لأسفل ،إلا ان الطابع اللافلزى هو السائد على خواص هذه المجموعة ، فمثلاً : عنصر البزموت بالرغم من كونه فلز إلا انه ضعيف من حيث التوصيل للتيار الكهربى.

تزداد الصفة الفلزية بزيادة العدد الذري

- النيتروجين $_7N$ ، الفوسفور $_{15}P$ ← لا فلزات
- الزرنيخ $_{33}As$ ، الأنتيمون $_{51}Sb$ ← أشباه فلزات
- البزموت $_{83}Bi$ ← فلز

٢ ذرات جزيئات عناصر المجموعة 5A

• عناصر المجموعة 5A تختلف عن بعضها فى عدد الذرات المكونة للجزئ وهذا ما يوضحه الجدول التالى:

العنصر	عدد ذرات الجزئ	صيغة الجزئ
النيتروجين	جزئ النيتروجين يتكون من ذرتين	N_2
الفوسفور	فى درجات الحرارة العالية تتكون أبخرة هذه العناصر من جزيئات رباعية الذرة	P_4
الزرنيخ		As_4
الأنتيمون		Sb_4
البزموت	فى درجات الحرارة العالية تتكون أبخرته من جزيئات ثنائية الذرة	Bi_2

- من المعروف ان جميع الفلزات فى الحالة البخارية تتكون من جزيئات أحادية الذرة ولكن يشذ عن هذه القاعدة عنصر البزموت حيث ان أبخرته تتكون من جزيئات ثنائية الذرة.



٣ تعدد أعداد تأكسدها فى المركبات المختلفة

- إذا نظرنا إلى غلاف التكافؤ لعناصر هذه المجموعة نجد انه يحتوى على 5 إلكترونات (ns^2 , np^3) ولذلك عندما تدخل عناصر هذه المجموعة فى التفاعل الكيميائى يكون لها القدرة على اكتساب 3 إلكترونات عن طريقة المشاركة وأيضاً يكون لها القدرة على فقد 5 إلكترونات وبالتالى تتراوح أعداد التأكسد لعناصر هذه المجموعة من (+5 : -3).

- الجدول التالى يوضح أعداد تأكسد النيتروجين فى بعض مركباته:

المركب	الصيغة	عدد تأكسد النيتروجين فيه
النشادر	NH_3	-3
الهيدرازين	N_2H_4	-2
الهيدروكسيل أمين	NH_2OH	-1
النيتروجين	N_2	Zero
أكسيد النيتروز	N_2O	+1
أكسيد النيتريك	NO	+2
ثالث أكسيد النيتروجين	N_2O_3	+3
ثانى أكسيد النيتروجين	NO_2	+4
خامس أكسيد النيتروجين	N_2O_5	+5

- من الجدول السابق نستنتج ان:

(أ) النيتروجين فى مركباته الهيدروجينية يأخذ أعداد تأكسد سالبة والسبب فى ذلك ان السالبية الكهربية للنيتروجين أعلى من السالبية الكهربية للهيدروجين.

(ب) النيتروجين فى مركباته الأكسجينية يأخذ أعداد تأكسد موجبة والسبب فى ذلك ان السالبية الكهربية للأكسجين أعلى من السالبية الكهربية للنيتروجين.





٤ وجود ظاهرة التآصل فى بعض عناصر المجموعة 5A

تعريف ظاهرة التآصل

- هى ظاهرة وجود العنصر فى عدة صور تختلف فى خواصها الفيزيائية وتتفق فى خواصها الكيميائية.

- تمتاز اللافلزات الصلبة وبعض أشباه الفلزات بظاهرة التآصل نتيجة لوجود العنصر في عدة أشكال بلورية يختلف كل شكل عن الآخر في عدد الذرات وطريقة ترتيبها.

الجدول التالى يوضح الصور التآصلية لبعض عناصر المجموعة 5A

العنصر	الفوسفور	الزرنيخ	الأنتيمون
الصور التآصلية	شمعى أبيض أحمر بنفسجى	شمعى أصفر أسود رمادى	أصفر أسود

خد بالك

- عنصرى النيتروجين والبزموت لاتظهر فيهما ظاهرة التآصل والسبب فى ذلك ان النيتروجين لافلز غازى بينما البزموت فلز ضعيف ولكن ظاهرة التآصل توجد فى اللافلزات الصلبة فقط.

٥ أكاسيد عناصر المجموعة 5A

- عندما تتفاعل عناصر هذه المجموعة مع الأكسجين فإنها تكون نوعان من الأكاسيد:

(أ) أكسيد ثلاثى وصيغته X_2O_3

(ب) أكسيد خماسى وصيغته X_2O_5

- كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل فى المجموعة 5A بزيادة العدد الذرى تقل الصفة الحامضية وتزداد الصفة القاعدية.

- أكاسيد عناصر المجموعة 5A يمكن تصنيفها إلى:

(أ) أكاسيد حامضية مثل N_2O_5 - P_2O_3

(ب) أكاسيد مترددة مثل Sb_2O_3

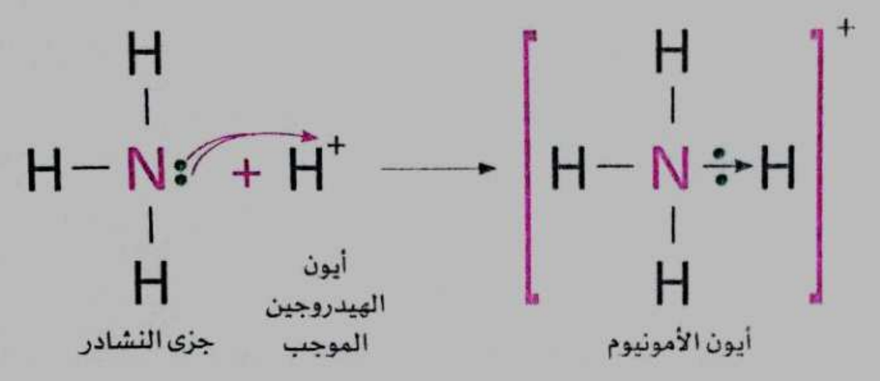
(جـ) أكاسيد قاعدية مثل Bi_2O_5



٦ هيدريدات عناصر المجموعة 5A

- يمكن لمعظم عناصر المجموعة 5A ان تتفاعل مع الهيدروجين وتكون هيدريدات صيغتها XH_3 حيث يكون عدد تأكسد العنصر فيها (3-) كما فى:
  - النشادر NH_3
  - الفوسفين PH_3
  - الأرزين AsH_3

- نظراً لأنه مازال هناك زوج حر من الإلكترونات فى غلاف تكافؤ الذرة المركزية لهذه المركبات فإنها يمكنها أن تعطى هذا الزوج لذرات أو أيونات أخرى ويتكون الرابطة التناسقية، ويمكن تمثيل ما يحدث كالتالى:



- قاعدية جزئ النشادر أقوى من قاعدية جزئ الفوسفين.
- فى المجموعة 5A بزيادة العدد الذرى تقل الصفة القطبية لهيدريدات عناصر هذه المجموعة مما يترتب على ذلك انخفاض قابليتها على الذوبان فى الماء

" درجة ذوبان النشادر فى الماء أكبر من درجة ذوبان الفوسفين "

- هيدريدات عناصر المجموعة 5A غير ثابتة حرارياً حيث يؤدى التسخين الهين إلى تفككها.

أشهر عناصر المجموعة 5A

- غاز النيتروجين هو أشهر عناصر هذه المجموعة وسنتناول فيما يلى طرق تحضيره وخواصه الكيميائية والفيزيائية بالإضافة لأشهر مركباته.

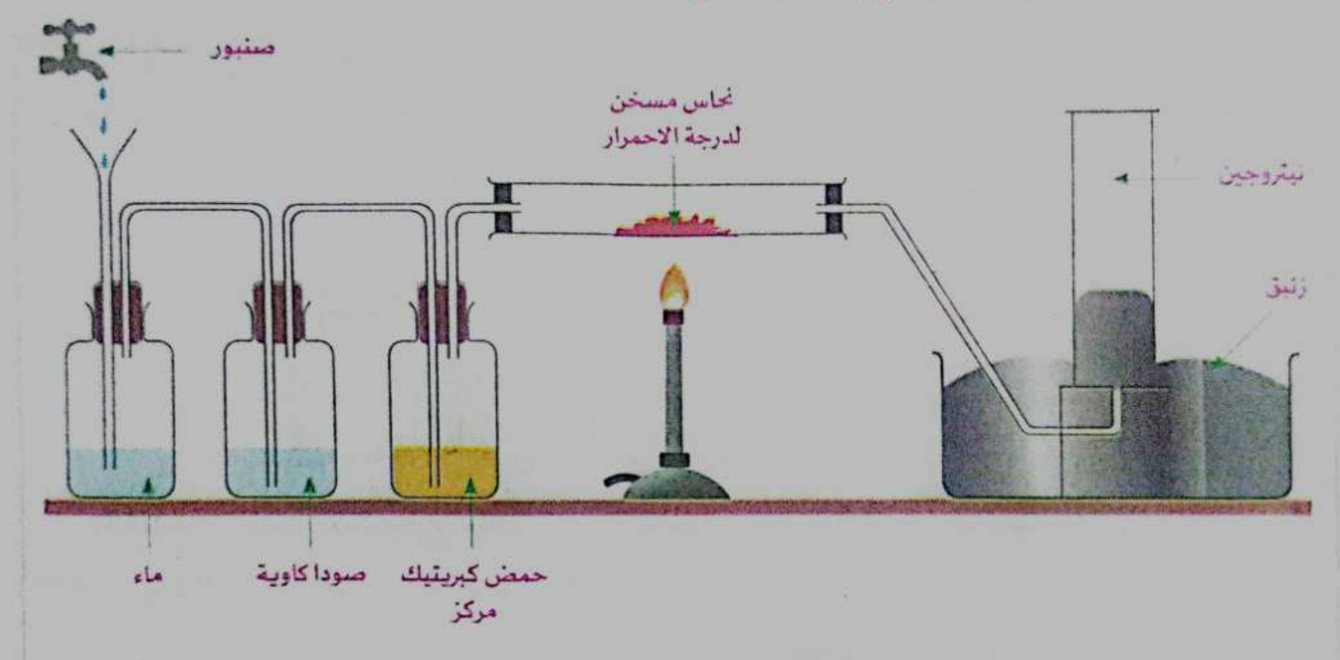


تحضير غاز النيتروجين فى المعمل

أولاً الطريقة الرئيسية

- الهواء الجوى خليط مكون من غازات النيتروجين والأكسجين وثانى أكسيد الكربون وبخار الماء ولذلك يمكننا تحضيرغاز النيتروجين من الهواء الجوى إذا تخلصنا من غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون وبخار الماء.

ويتم ذلك باستخدام الجهاز الموضح بالشكل التالى:



- فى البداية يتم تنقيط الماء باستخدام الصنبور حتى نملئ الوعاء الأول كما هو موضح بالرسم لجعل هواء هذا الوعاء يمر على محلول من هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) الموجود بالوعاء الثانى وذلك بغرض التخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون (إزالة ثانى أكسيد الكربون من الهواء).

$$2NaOH_{(aq)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كربونات الصوديوم

- يمر ماتبقى من الهواء ($N_2 - O_2 - H_2O$) على حمض الكبريتيك المركز الموجود بالوعاء الثالث وذلك بغرض امتصاص بخار الماء (إزالة بخار الماء من الهواء).

• ثم يمر ماتبقى من الهواء ($N_2 - O_2$) إلى أنبوبة زجاجية أفقية بها خراطة نحاس مسخنة لدرجة الأحمرار وذلك بغرض التخلص من غاز الأكسجين (إزالة الأكسجين من الهواء).

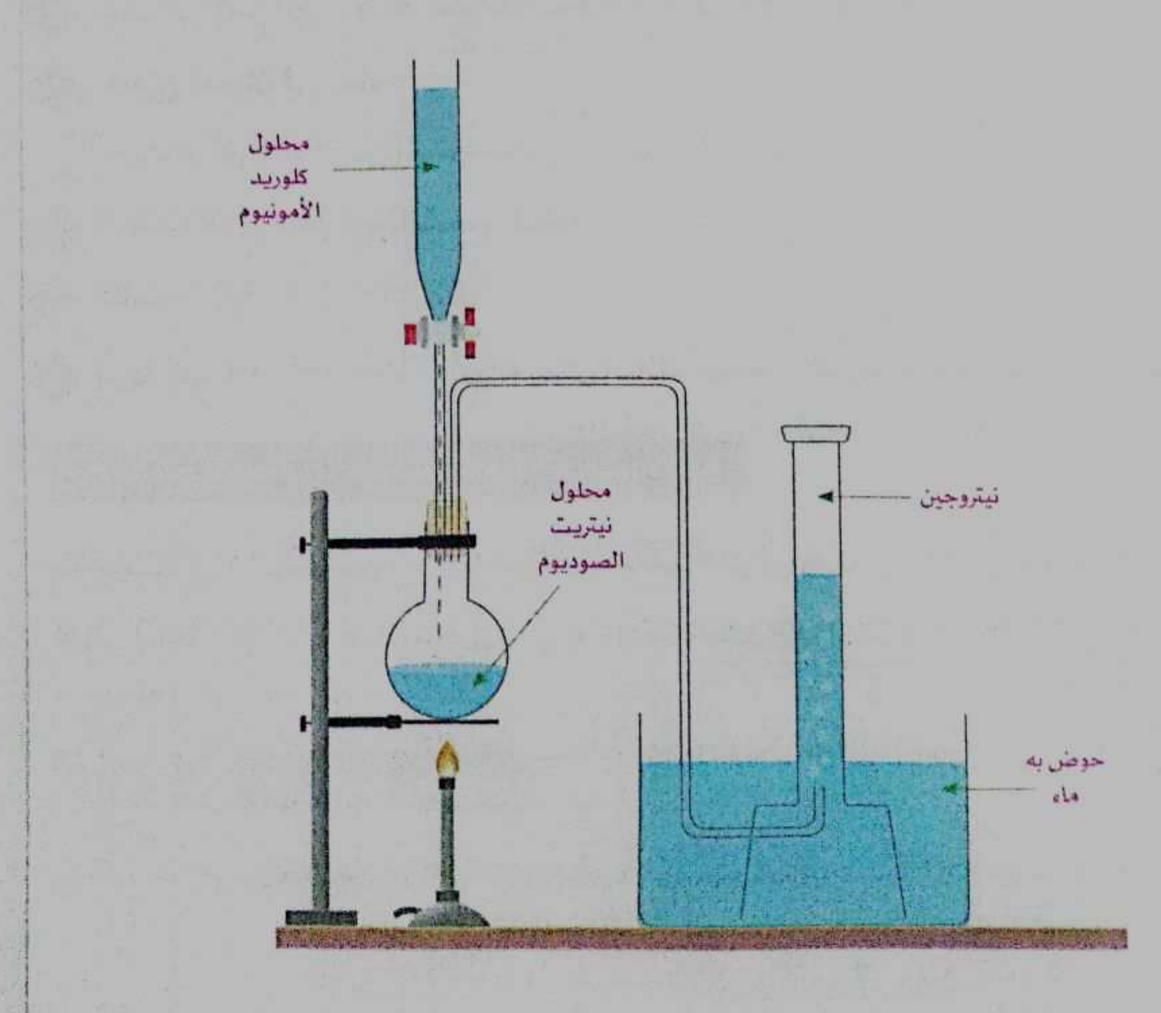
$$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CuO_{(s)}$$

أكسيد نحاس

• يجمع غاز النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل أو يجمع فوق سطح الزئبق إذا أردنا الحصول عليه جافاً.

ثانيا بتسخين خليط من محلولى كلوريد الأمونيوم ونيتريت الصوديوم

• يتم إضافة محلول كلوريد الأمونيوم قطرة قطرة إلى محلول نيتريت الصوديوم كما هو موضح بالجهاز التالى، فيتكون نيتريت الأمونيوم فى خليط المحلول وعند التسخين يتفكك مركب نيتريت الأمونيوم إلى ماء وغاز النيتروجين، ثم يتم جمع غاز النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل.







$$NH_4Cl_{(aq)} + NaNO_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + NH_4NO_{2(aq)}$$

كلوريد الأمونيوم نيتريت الصوديوم كلوريد الصوديوم نيتريت الأمونيوم

$$NH_4NO_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

نيتريت الأمونيوم نيتروجين ماء

بجمع المعادلتين

$$NH_4Cl_{(aq)} + NaNO_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

كلوريد الأمونيوم نيتريت الصوديوم كلوريد الصوديوم نيتروجين ماء

بعض الخواص الفيزيائية لغاز النيتروجين

1. غاز عديم اللون والطعم والرائحة.
2. أخف قليلاً من الهواء وذلك بسبب احتواء الهواء على الأكسجين الأثقل من النيتروجين.
3. شحيح الذوبان فى الماء

"حيث ان كل 23mL من النيتروجين يذوب فى 1L من الماء at STP"

4. متعادل التأثير على عباد الشمس بلونيه.
5. كثافته (1.25 g/L at STP).
6. درجة غليانه (-159.79°C) أى أنه يمكن إسالته عند هذه الدرجة فى الضغط الجوى المعتاد.

أهم الخواص الكيميائية لعنصر النيتروجين

- تفاعلات غاز النيتروجين مع العناصر الأخرى لاتتم إلا فى وجود شرر كهربى (عند 550°C) أو قوس كهربى (عند 3000°C) أو بالتسخين الشديد ، وذلك لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية بين ذرتى النيتروجين (N≡N).

١ التفاعل مع الهيدروجين

- يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين فى وجود شرر كهربى عند 550°C ويتكون غاز النشادر.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[550^{\circ}C]{\text{شرر كهربى}} 2NH_{3(g)}$$



٢ التفاعل مع الأكسجين

- يتفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأكسجين فى وجود قوس كهربى عند 3000°C ويتكون غاز أكسيد النيتريك.

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[3000^\circ C]{\text{قوس كهربى}} 2NO_{(g)}$$

أكسيد النيتريك (عديم اللون)

- غاز أكسيد النيتريك سرعان ما يتأكسد إلى غاز ثانى أكسيد النيتروجين.

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

ثانى أكسيد النيتروجين (بنى محمر)

٣ التفاعل مع الفلزات فى درجات الحرارة العالية

- يتفاعل غاز النيتروجين مع الفلزات مثل الماغنسيوم ويتكون نيتريد الفلز.

$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_{2(s)}$$

نيتريد الماغنسيوم

- نيتريد الفلز يتحلل بسهولة فى الماء ويتصاعد غاز النشادر.

$$Mg_3N_{2(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 3Mg(OH)_{2(aq)} + 2NH_{3(g)}$$

٤ التفاعل مع كربيد الكالسيوم

- يتفاعل غاز النيتروجين مع كربيد الكالسيوم فى وجود قوس كهربى عند 3000°C ويتكون سياناميد الكالسيوم.

$$CaC_{2(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow[3000^\circ C]{\text{قوس كهربى}} CaCN_{2(s)} + C_{(s)}$$

كربيد الكالسيوم — سياناميد الكالسيوم



ملحوظة هامة



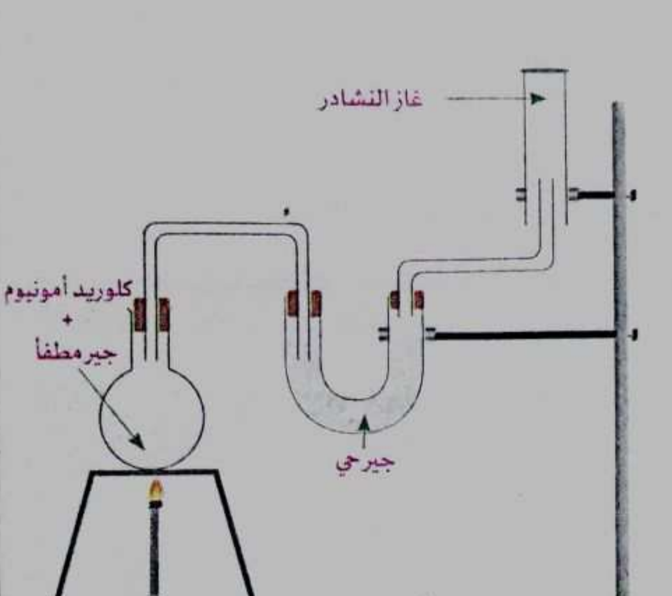
- سياناميد الكالسيوم يستخدم كسماد زراعى حيث انه يتفاعل مع ماء الرى ويتصاعد غاز النشادر.

$$CaCN_{2(s)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + 2NH_{3(g)}$$

أشهر مركبات النيتروجين

أولاً غاز النشادر NH_3

تحضير غاز النشادر فى المعمل



جهاز تحضير غاز النشادر في المعمل

1. كون الجهاز الموضح بالشكل المقابل.
2. ضع فى الدورق الزجاجى كلوريد الأمونيوم NH_4Cl وجير مطفأ (هيدروكسيد الكالسيوم) $Ca(OH)_2$
3. ضع فى الأنبوبة ذات الشعبتين مادة مجففة مثل الجير الحى (أكسيد الكالسيوم) CaO
4. سخن محتويات الدورق ثم استقبل غاز النشادر المتصاعد فى المخبار بإزاحة الهواء لأسفل.

$$2NH_4Cl_{(s)} + Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\triangle} CaCl_{2(s)} + 2H_2O_{(v)} + 2NH_{3(g)}$$

كلوريد الأمونيوم　هيدروكسيد كالسيوم　كلوريد كالسيوم　ماء　نشادر

ملحوظة هامة

1. دور الجير الحى فى التجربة السابقة هو تجفيف غاز النشادر (التخلص من الماء).
2. لم يستخدم حمض الكبريتيك المركز فى التجربة السابقة كمادة مجففة لان فى هذه الحالة غاز النشادر سوف يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز ويكون كبريتات الأمونيوم.
3. لايجمع غاز النشادر معملياً بإزاحة الماء لأسفل لان غاز النشادر يذوب فى الماء.



تحضير غاز النشادر فى الصناعة (طريقة هابر – بوش)

- قام العالمان هابر – بوش بتحضير غاز النشادر صناعياً وذلك بإمرار غازى النيتروجين والهيدروجين على عوامل حفازة (مثل الحديد – الموليبدنيوم) وتحت ضغط 200 atm وفى درجة حرارة 500°C

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[200\ atm\ /\ 500^{\circ}C]{Fe - Mo} 2NH_{3(g)}$$

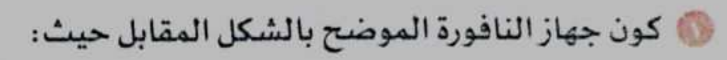
تجربة النافورة

الهدف من التجربة:

- إثبات أن غاز النشادر شره الذوبان فى الماء ومحلوله له تأثير قلوى.

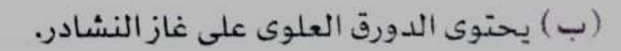


الخطوات:



١ كون جهاز النافورة الموضح بالشكل المقابل حيث:

(أ) يحتوى الدورق السفلى على محلول مائى محمض به قطرات من صبغة عباد الشمس ، فيتلون المحلول باللون الأحمر.



(ب) يحتوى الدورق العلوى على غاز النشادر.

٢ إدفع تيار من الهواء من الدورق السفلى عن طريق النفخ بالفم.

المشاهدة:

- يندفع المحلول المائى الأحمر من الدورق السفلى إلى الدورق العلوى على شكل نافورة ويتحول اللون الأحمر إلى اللون الأزرق.

الاستنتاج:

- غاز النشادر شره الذوبان فى الماء ومحلوله (هيدروكسيد الأمونيوم) قلوى التأثير على عباد الشمس.

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4OH_{(aq)}$$

هيدروكسيد الأمونيوم (قلوى التأثير)

الأنهيدريد: هو مادة تذوب في الماء مكونة حمض أو قلوي.

علل يعتبر غاز النشادر أنهيدريد قاعدة؟

ج لأنه يذوب في الماء مكونًا قلوي.

$$NH_3 + H^+OH^- \rightleftharpoons NH_4OH$$

نشادر ماء هيدروكسيد أمونيوم



الكشف عن غاز النشادر

- نحضر ساق زجاجية ثم نضعها فى حمض هيدروكلوريك مركز.
- ثم نعرض الساق الزجاجية المبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز النشادر، فنلاحظ تفاعل غاز كلوريد الهيدروجين (المتصاعد من الساق الزجاجية) مع غاز النشادر وتكون سحب بيضاء كثيفة من كلوريد الأمونيوم (مادة صلبة تتسامى).

$$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

نشادر   كلوريد هيدروجين   كلوريد أمونيوم

النشادر (الأمونيا) وصناعة الأسمدة

- تحتاج النباتات إلى امتصاص عناصر معينة من التربة التى تنمو فيها للبقاء بصحة جيدة ، ويعتبر عنصر النيتروجين من أهم مصادر تغذية النبات حيث يستخدمه النبات لتكوين البروتينات.
- يوجد النيتروجين فى التربة على صورة مركبات عضوية وغير عضوية وبمرور الزمن تنخفض كمية النيتروجين فى التربة وبالتالى يجب تعويض النيتروجين باستمرار من خلال استخدام الأسمدة فبدون الأسمدة تصبح التربة غير خصبة، فقد تكون الأسمدة:

(أ) أسمدة طبيعية (روث البهائم).

(ب) أسمدة نيتروجينية (آزوتية).

- بالرغم من ان النيتروجين يشكل حوالى $\frac{4}{5}$ من حجم الهواء الجوى إلا ان النبات لايستطيع ان يستفيد منه بشكله الغازى، ومن هنا جائت فكرة إمداد التربة بعنصر النيتروجين على هيئة أملاح الأمونيا واليوريا التى تذوب فى ماء الرى وتمتصها جذور النباتات.
- يعتبر النشادر المادة الأولية الرئيسية التى تصنع منها معظم الأسمدة النيتروجينية (الآزوتية) وتشمل:

(أ) الأسمدة النيتروجينية الغير عضوية.

(ب) الأسمدة النيتروجينية الفوسفاتية.



الأسمدة النيتروجينية الغير عضوية

- يتم صناعة الأسمدة النيتروجينية الغير عضوية عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع الحمض المناسب لإنتاج أملاح الأمونيوم التى تستخدم كأسمدة غير عضوية.

أ سماد نترات الأمونيوم

- يحضر هذا السماد عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع حمض النيتريك.

$$NH_{3(g)} + HNO_{3(l)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$$

نترات الأمونيوم

ب سماد كبريتات الأمونيوم

- يحضر هذا السماد عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع حمض الكبريتيك.

$$2NH_{3(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

كبريتات الأمونيوم (سلفات النشادر)

الأسمدة النيتروجينية الفوسفاتية

- من أهم أمثلة الأسمدة النيتروجينية الفوسفاتية هو سماد فوسفات الأمونيوم ويحضر هذا السماد عن طريق تفاعل النشادر (الأمونيا) مع حمض الأرثوفوسفوريك.

$$3NH_{3(g)} + H_3PO_{4(aq)} \longrightarrow (NH_4)_3PO_{4(aq)}$$

فوسفات الأمونيوم







ملاحظات هامة على بعض الأسمدة الشائعة

1 سماد نترات الأمونيوم:

- يحتوى على نسبة عالية من النيتروجين (35 %).
- سريع (شديد) الذوبان فى الماء.
- الزيادة منه تسبب حموضة التربة.

2 سماد كبريتات الأمونيوم:

- يعمل على زيادة حموضة التربة ولذلك يجب معادلة التربة التى تُسمد بصفة مستمرة بهذا النوع من الأسمدة عن طريق إضافة الجير المطفأ $Ca(OH)_2$ إلى التربة.

3 سماد فوسفات الأمونيوم:

- يعتبر هذا السماد من أكثر الأسمدة الزراعية استخداماً وذلك لانه سريع التأثير فى التربة ويمدها بنوعين من العناصر الأساسية وهما النيتروجين والفوسفور.

4 سماد اليوريا:

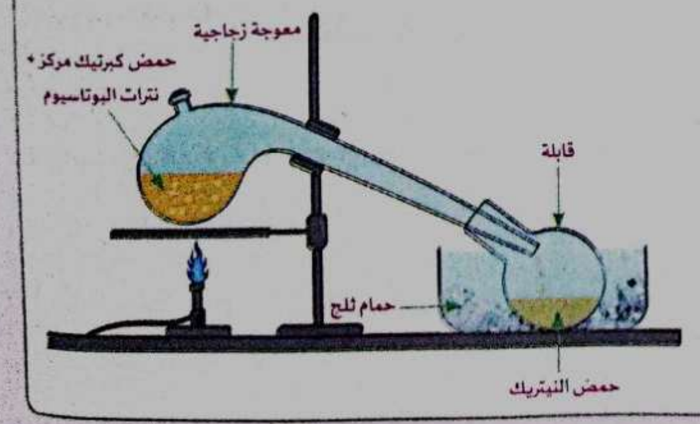
- يحتوى على نسبة عالية من النيتروجين (46 %).
- يعتبر من أنسب الأسمدة التى تستخدم فى المناطق الحارة ، حيث ان درجة الحرارة المرتفعة تساعد على سرعة تفككه إلى أمونيا وغاز ثانى أكسيد الكربون.

5 سماد المستقبل النيتروجينى (الأمونيا المُسالة):

- يضاف للتربة على عمق حوالى 12 cm.
- يتميز عن الأسمدة الأخرى بارتفاع نسبة النيتروجين فيه حيث تصل إلى حوالى (82 %).

ثانياً حمض النيتريك HNO_3

تحضيره فى المعمل



1. كون الجهاز الموضح بالشكل المقابل.
2. ضع فى المعوجة الزجاجية نترات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مركز.
3. ضع الدورق المستدير (القابلة) فى حوض به ماء بارد.



٤ سخن محتويات المعوجة الزجاجية بشرط ان لاتزيد درجة الحرارة عن 100°C وذلك حتى لايتحلل (يتفكك) حمض النيتريك المتكون.

٥ استقبل الحمض المتكون فى القابلة.

$$2KNO_{3(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} K_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(l)}$$

نترات بوتاسيوم   حمض كبريتيك مركز   كبريتات بوتاسيوم   حمض نيتريك

الخواص الكيميائية لحمض النيتريك

أولاً أثر الحرارة على حمض النيتريك

- عند تسخين حمض النيتريك لدرجة حرارة عالية (أعلى من 100°C) فإنه ينحل معطياً غاز الأكسجين ولذلك يعتبر حمض النيتريك عامل مؤكسد قوى.

$$4HNO_{3(l)} \xrightarrow{\Delta} O_{2(g)} + 4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

ثانيا التفاعل مع الفلزات

أ التفاعل مع الفلزات التى تسبق الهيدروجين فى السلسلة الكهروكيميائية

- يتفاعل حمض النيتريك (المخفف) مع الفلزات التى تسبق الهيدروجين فى السلسلة الكهروكيميائية مكوناً نترات الفلز وغاز الهيدروجين ، حيث ان غاز الهيدروجين سرعان ما يختزل حمض النيتريك مكوناً غاز أكسيد النيتريك وماء.

تطبيق

- تفاعل حمض النيتريك المخفف مع الحديد وتكوين نترات الحديد III وماء وأكسيد النيتريك

$$Fe_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \xrightarrow[dil]{\Delta} Fe(NO_3)_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)} + NO_{(g)}$$

حديد   نترات الحديد III   أكسيد نيتريك

- غاز أكسيد النيتريك NO (عديم اللون) عندما يقترب من فوهة الأنبوبة فإنه يتأكسد بواسطة أكسجين الهواء الجوى مكوناً أبخرة بنية حمراء من غاز ثانى أكسيد النيتروجين NO_2





ب التفاعل مع الفلزات التى تلى الهيدروجين فى السلسلة الكهروكيميائية

- **يتفاعل حمض النيتريك مع الفلزات التى تلى الهيدروجين فى السلسلة الكهروكيميائية كالتالى:**

يؤكسد حمض النيتريك (عامل مؤكسد) الفلز مكوناً أكسيد قاعدى وهذا الأكسيد القاعدى يتفاعل مع حمض النيتريك مكوناً ملح الحمض وماء ويتصاعد غاز يختلف نوعه باختلاف تركيز الحمض المستخدم.

تطبيق

- عند إضافة حمض النيتريك المخفف إلى النحاس يتكون نترات النحاس II وماء ويتصاعد غاز أكسيد النيتريك

$$3Cu_{(s)} + 8HNO_{3(aq)} \xrightarrow[\text{dil}]{\triangle} 3Cu(NO_3)_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$$

نحاس — نترات نحاس II — أكسيد نيتريك

- عند إضافة حمض النيتريك المركز إلى النحاس يتكون نترات النحاس II وماء وتصاعد أبخرة بنية حمراء من غاز ثانى أكسيد النيتروجين ، وتكون أيونات Cu^{2+} فى المحلول ذات لون أخضر.

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \xrightarrow[\text{Conc}]{\triangle} Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NO_{2(g)}$$

نحاس — نترات نحاس II — ثانى أكسيد النيتروجين

ثالثاً ظاهرة الخمول الكيميائى

- عند إضافة حمض النيتريك المركز إلى بعض الفلزات النشطة (مثل الحديد والكروم والألومنيوم) فإن حمض النيتريك المركز يسبب خمولاً ظاهرياً للفلز والسبب فى ذلك ان حمض النيتريك المركز عامل مؤكسد قوى حيث يؤكسد سطح الفلز ويكون طبقة رقيقة من الأكسيد غير مسامية على سطح الفلز وهذه الطبقة تعزل الفلز عن الحمض وتمنع استمرار التفاعل.



الكشف عن أيون النترات NO_3^- (تجربة الحلقة البنية)

➤ **الخطوات:**

① **أحضر أنبوبة أختبار ثم أضف محلول ملح نترات مثل نترات الصوديوم إلى محلول مركز من كبريتات الحديد II حديثة التحضير.**

② **أضف بحرص شديد قطرات من حمض الكبريتيك المركز على الجدار الداخلى لأنبوبة الأختبار.**

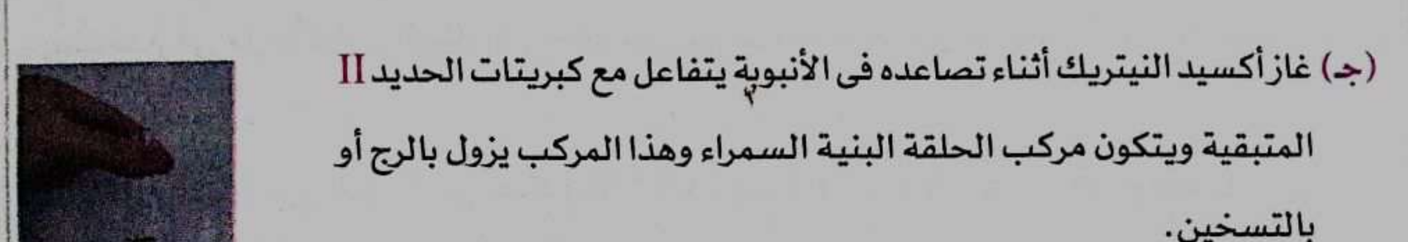
➤ **المشاهدة:**

• **بمجرد هبوط حمض الكبريتيك المركز إلى قاع الأنبوبة يحدث التالى:**

(أ) يتفاعل حمض الكبريتيك المركز مع ملح نترات الصوديوم ويتكون كبريتات صوديوم وحمض نيتريك (عامل مؤكسد) والذى يؤكسد جزء من كبريتات الحديد II القريبة منه إلى كبريتات حديد III

(ب) حمض النيتريك يُختزل إلى ماء وغاز أكسيد النيتريك.

$$2NaNO_{3(aq)} + 6FeSO_{4(aq)} + 4H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} Na_2SO_{4(aq)} + 3Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$$



(جـ) غاز أكسيد النيتريك أثناء تصاعده فى الأنبوبة يتفاعل مع كبريتات الحديد II المتبقية ويتكون مركب الحلقة البنية السمراء وهذا المركب يزول بالرج أو بالتسخين.

$$FeSO_{4(aq)} + NO_{(g)} \longrightarrow FeSO_4.NO_{(s)}$$

مركب الحلقة البنية

التميز بين أملاح النترات والنيتريت

• يمكن التمييز بين أيونات النترات وأيونات النيتريت بإضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز $KMnO_4$ إلى ملح النترات وملح النيتريت:

أ إذا زال اللون البنفسجى للبرمنجنات يكون الملح نيتريت

$$5KNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{\text{Conc}} 5KNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

ب إذا لم يزول اللون البنفسجى للبرمنجنات يكون الملح نترات

الأهمية الأقتصادية لعناصر المجموعة 5A

١ النيتروجين

- يستخدم فى صناعة غاز النشادر (الأمونيا).
- يستخدم فى صناعة الأسمدة النيتروجينية.
- يستخدم لتزويد إطارات السيارات وذلك لانه يقلل من احتمالات انفجار الإطار لعدم تأثره بتغير درجة حرارة الجو، بالإضافة إلى ان معدل تسربه أقل من معدل تسرب الهواء الجوى.
- يستخدم فى ملء أكياس البطاطس الشيبسى بهدف الحفاظ على قرمشة البطاطس وذلك بسبب خموله النسبى.
- يستخدم النيتروجين المُسال فى حفظ ونقل الخلايا الحية وأيضاً علاج بعض الأورام الحميدة (الثآليل).

٢ الفوسفور

- يستخدم فى صناعة أعواد الثقاب الآمنة.
- يستخدم فى صناعة الأسمدة الفوسفاتية.
- يستخدم فى صناعة الألعاب النارية.
- يستخدم فى صناعة العديد من السبائك مثل سبيكة برونز الفوسفور وهذه السبيكة تتكون من (نحاس + قصدير + فوسفور) ويصنع منها مراوح دفع السفن.



٣ الزرنيخ (عنصر شديد السمية)

- يدخل فى تركيب ثالث أكسيد الزرنيخ والذى يستخدم لعلاج سرطان الدم (اللوكيميا).
- يستخدم كمادة حافظة للأخشاب وذلك بسبب تأثيره السام على الحشرات والبكتيريا والفطريات.

٤ الأنتيمون

- يستخدم فى صناعة سبيكة (أنتيمون - رصاص) وهذه السبيكة تستخدم فى صناعة بطاريات الرصاص الحامضية (بطاريات السيارات) لأنها أصلب من الصلب.
- يستخدم فى تكنولوجيا أشباه الموصلات التى تستخدم فى صناعة أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء.

٥ البزموت

- يدخل مع الرصاص والكادميوم فى صناعة سبائك تستخدم فى صناعة الفيوزات وذلك لانخفاض درجة انصهارها.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

فهرس الكتاب

الباب الثالث: الروابط وأشكال الجزيئات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

فهرس الكتاب

الباب الرابع: العناصر الممثلة فى بعض المجموعات المنتظمة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس 1

العناصر النشطة والخاملة والاتحاد الكيميائى

أنواع العناصر من حيث النشاط والاستقرار:

1. اذا كان المستوى الاخير (مستوى التكافؤ) لعنصر (T) يحتوى على ستة إلكترونات فانه عنصر ....
   - أ. خامل ولا يكون روابط
   - ب. نشط ويكون رابطتين
   - ج. نشط ويكون ثلاث روابط
   - د. غير نشط ويكون رابطة مزدوجه

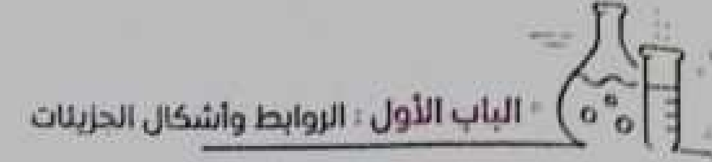
2. الكلور عنصر لا فلزى تركيبه الالكترونى $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$ ولذلك فانه عنصر ....
   - أ. مستقر ولا يدخل فى تفاعل كيميائى
   - ب. نشط ويفقد الكترونات التكافؤ اثناء التفاعل
   - ج. نشط ويكتسب الكترون اثناء التفاعل
   - د. مستقر ويكتسب الكترون اثناء التفاعل

3. عنصر الكربون يحتوى على اربع الكترونات فى مستوى التكافؤ ولذلك فانه عنصر ......
   - أ. نشط يكون أربع روابط
   - ب. مستقر لا يدخل فى التفاعلات الكيميائيه
   - ج. نشط لا يدخل فى التفاعلات الكيميائيه
   - د. مستقر يكون اربع روابط

4. العنصر (T) يحتوى على اربع مستويات طاقة رئيسيه ويحتوى مستوى الطاقة الاخير على 7e ولذلك ....
   - أ. يفقد $7e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Ar
   - ب. يكتسب $1e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Ar
   - ج. يفقد $7e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Kr
   - د. يكتسب $1e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Kr

5. العنصر (B) يحتوى ثلاث مستويات طاقة رئيسيه والمستوى الفرعى الاخير s نصف مكتمل ولذلك فانه عنصر ....
   - أ. نشط يفقد $1e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Ar
   - ب. نشط يكتسب $1e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Ar
   - ج. نشط يكتسب $7e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Kr
   - د. نشط يفقد $1e^-$ ويصبح تركيبه الالكترونى مطابق لعنصر Ne

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



مفهوم التفاعل الكيميائى

(٦) الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر . ادرسه جيدا ثم أجب:

$[_{18}Ar], 3d^5, 4s^2$	X
$[_{18}Ar], 3d^{10}, 4s^2, 4p^4$	Y
$[_{18}Ar], 3d^{10}, 4s^2, 4p^5$	Z
$[_{18}Ar], 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$	T

أولاً: أي أزواج العناصر التالية يمكنها أن تتفاعل ؟

أ) Y , T ب) Z , Y ج) Y , X د) X , T

ثانيا: أي أزواج العناصر التالية لا يمكنها أن تتفاعل؟

أ) X , Z ب) Z , T ج) Y , T د) X , T

ثالثاً: عناصر يمكنها تكوين نوعان من الروابط الكيميائية.

أ) Z , T ب) Z , Y ج) Y , T د) Y , X

رابعاً: عنصر يكون جزيء ثنائي الذرة

أ) T ب) Z ج) Y د) X

(٧) اذا علمت أن :

(1) العنصر X يحتوي على خمسة مستويات فرعية جميع أوربيتالاتها مشغولة بالإلكترونات , اخر مستوى فرعي يحتوي على 2 الكترون مفرد.

(2) الأيون (X^{2}) يشبه في توزيعه اللالكتروني العنصر (Y).

(3) العناصر Z , E عناصر فلزيه.

أولاً: أي من أزواج العناصر التالية يمكنها أن تتحد معا؟

أ) Z , Y ب) E , Y ج) Y , X د) X , Z

ثانيا: أي أزواج العناصر السابقة لا يمكنها أن تتحد معا؟

أ) X , Z ب) X , E ج) Y , Z

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٨ عند خلط برادة الحديد مع مسحوق الكبريت وتقريب مغناطيس للمخلوط نلاحظ :

- أ) انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعني تغير خواصه نتيجة دخوله في تفاعل
- ب) انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعني احتفاظه بخواصه لعدم دخوله في تفاعل
- ج) عدم انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعني تغير خواصه لعدم دخوله في تفاعل
- د) عدم انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعني احتفاظه بخواصه نتيجة دخوله في تفاعل

٩ الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر . ادرسه جيدا ثم أجب:

A	$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^2$
B	$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4P^6$
C	$[_{18}Ar], 4s^1$
D	$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4P^5$

أولا: أي العناصر السابقة تكون جزئ ثنائي الذرة؟

أ) A   ب) B   ج) C   د) D

ثانيا: عنصر .... لا يمكنه الدخول في تفاعل كيميائي الا تحت ظروف خاصة

أ) A   ب) B   ج) C   د) D

ثالثا: عناصر لا يمكنها أن تتحد معا ولكن ترتبط مع غيرها من عناصر يمين الجدول

أ) C,D   ب) D,B   ج) A,C   د) A,B

١٠ لديك التراكيب الإلكترونية التالية:

X^-	$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4P^6$
Y^{2-}	$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4P^6$
Z	$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4P^6$
E^{2+}	$[_{18}Ar], 4s^2, 3d^{10}, 4P^6$

أولا: أي من العناصر يمكنها ان تتفاعل معا ؟

أ) E,Z   ب) X,Y   ج) X,E   د) Y,Z

ثانيا: أي العناصر لا يمكنها ان ترتبط مع نفسها او مع غيرها من العناصر ؟

أ) X   ب) Y   ج) Z   د) E

ثالثا: العناصر التي يتشابه تركيبها الإلكتروني عند تكوين الروابط :

أ) Z,Y   ب) E,Z   ج) X,E   د) Z,X

11 عند خلط مادة (T) فلزيه صلبه مع مادة (E) لا فلزية صلبه ....

- أ) تنكسر الروابط بمجرد خلطهما ويحدث تفاعل
- ب) لن يحدث تفاعل حتى وان انكسرت الروابط
- ج) يلزم حرارة لكسر الروابط وحدوث تفاعل
- د) يحدث تفاعل بدون كسر الروابط

12 في التفاعل التالي: $A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightarrow 2AB_{(g)}$

- أ) تم كسر الروابط بين ذرات جزيئات المادة A , B
- ب) تكونت روابط جديدة بين ذرات جزيئات المادة B
- ج) تكونت روابط جديدة بين ذرات جزيئات المادة AB
- د) الاجابتان أ و ج صحيحتان

نموذج لويس النقطى

13 الشكل التالي يوضح التوزيع النقطي لبعض العناصر ادرسه ثم اجب عن الاسئلة التي تليه

E Z Y X

أولاً: العناصر التي يمكنها ان تتحد مع بعض :

أ) X,E ب) Y,Z ج) X,Y د) X,Z

ثانياً: جميع العناصر التالية لا يمكنها ان تتحد مع بعض عدا :

أ) E,Z ب) X,Z ج) Y,E د) X,E

ثالثاً: عنصر يكون جزيء ثنائي الذرة :

أ) E ب) Z ج) Y د) X

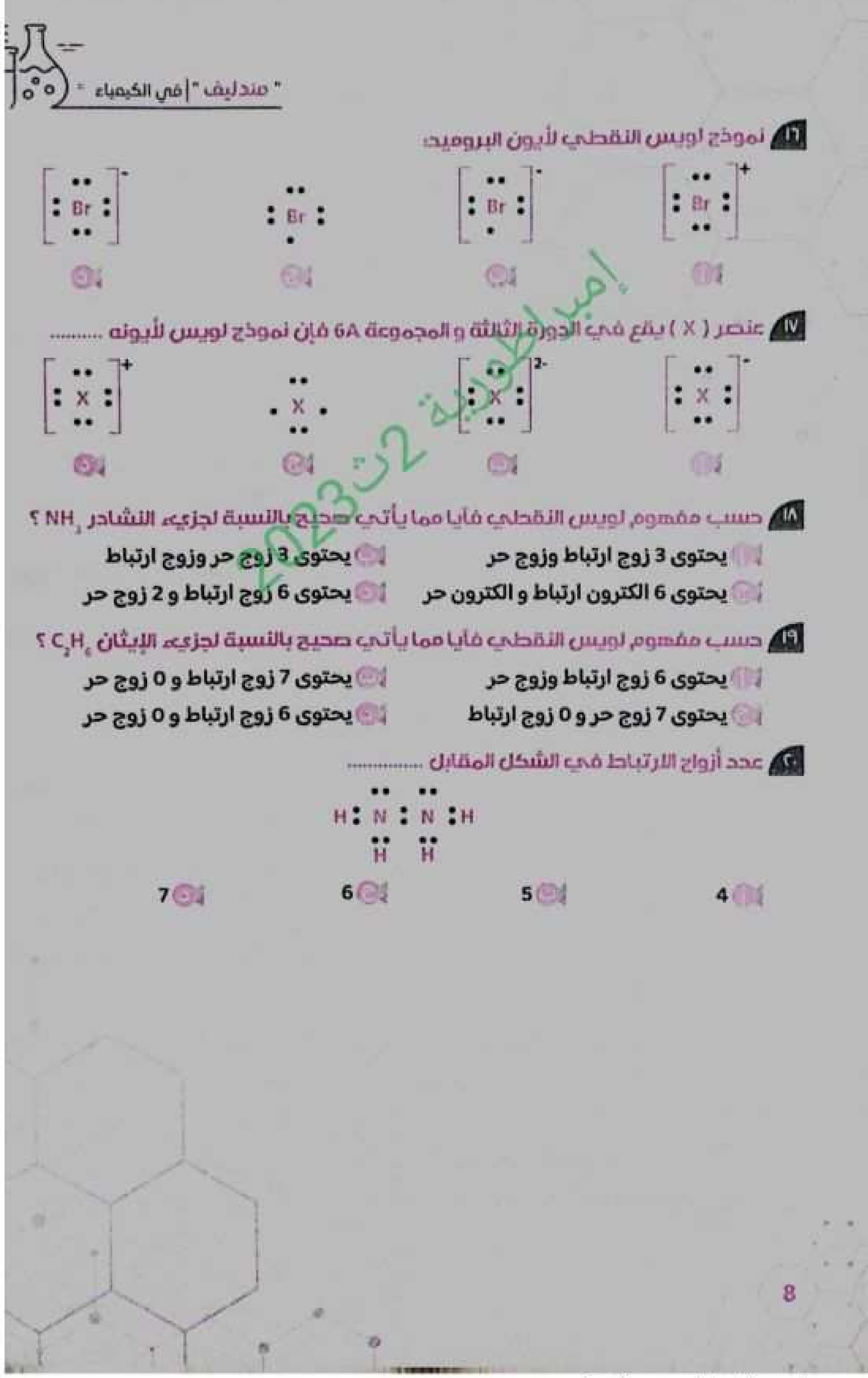
14 عنصر X يقع في العمود 13 في الجدول فان عدد النقاط حوله حسب نموذج لويس تكون :

أ) 3 ب) 5 ج) 8 د) 13

15 يوضح نموذج لويس النقطي :

- أ) عدد بروتونات النواة
- ب) عدد الكترونات الذرة
- ج) عدد الكترونات المستوى الخارجي
- د) عدد الالكترونات التي تفقدها او تشارك بها الذرة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



١٦ نموذج لويس النقطي لأيون البروميد:

أ) $[\text{Br}]^{+}$ ب) $[\text{Br}]^{-}$ ج) Br د) $[\text{Br}]^{-}$

١٧ عنصر (X) يقع في الدورة الثالثة و المجموعة 6A فإن نموذج لويس لأيونه ....

أ) $[\text{X}]^{-}$ ب) $[\text{X}]^{2-}$ ج) X د) $[\text{X}]^{+}$

١٨ حسب مفهوم لويس النقطي فأيا مما يأتي صحيح بالنسبة لجزيء النشادر NH_3 ؟

أ) يحتوى 3 زوج ارتباط وزوج حر
ب) يحتوى 3 زوج حر وزوج ارتباط
ج) يحتوى 6 الكترون ارتباط و الكترون حر
د) يحتوى 6 زوج ارتباط و 2 زوج حر

١٩ حسب مفهوم لويس النقطي فأيا مما يأتي صحيح بالنسبة لجزيء الإيثان C_2H_6 ؟

أ) يحتوى 6 زوج ارتباط وزوج حر
ب) يحتوى 7 زوج ارتباط و 0 زوج حر
ج) يحتوى 7 زوج حر و 0 زوج ارتباط
د) يحتوى 6 زوج ارتباط و 0 زوج حر

٢٠ عدد أزواج الارتباط في الشكل المقابل ....

H : N : N : H
H H

أ) 4 ب) 5 ج) 6 د) 7

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

21 ادرس الشكل التالي ثم اختر الإجابة المناسبة



الاختيارات	X	Y	Z
أ	C_2H_2	NH_3	PCl_3
ب	CH_4	H_2O	SO_2
ج	BeF_2	BF_3	CO_2
د	PCl_5	H_2O	CH_4

22 حسب مفهوم لويس النقطي فان الذرة المركزية في مركب NF_3 يحيط بها ....

أ. 3 ازواج ارتباط , زوج حر
ب. 1 زوج ارتباط , 3 زوج حر
ج. 2 ازواج ارتباط , 2 زوج حر
د. 4 ازواج ارتباط



1 ذرة عنصر ممثل (X) به ثلاث مستويات طاقة رئيسية والمستوى الفرعي الأخير يوجد به 3 إلكترونات مفردة ، فما تمثيل لويس النقطي للعنصر (W) الذي يليه مباشرة في نفس دورته؟

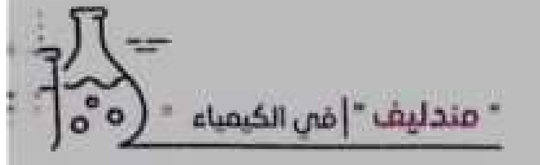
2 حسب مفهوم لويس النقطي أيا من هذه المركبات يحتوي على نفس العدد من أزواج الإلكترونات الحرة حول الذرة المركزية ؟

(PbF_2 - $SnCl_4$ - NH_3 - OF_2)

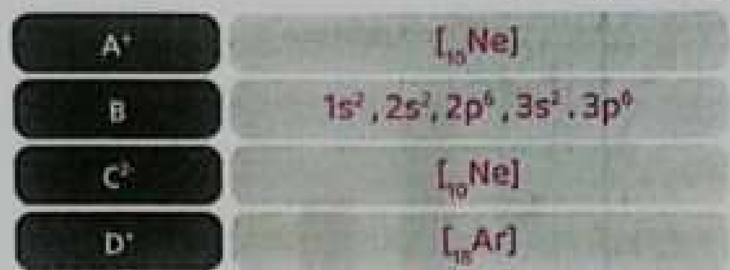
علما بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر كالتالي:

(Pb = 82 , F = 9 , Sn = 50 , N = 7 , H = 1 , O = 8)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٣ لديك التراكيب الإلكترونية التالية:



A^+	$[_{10}Ne]$
B	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$
C^{2-}	$[_{10}Ne]$
D^+	$[_{18}Ar]$

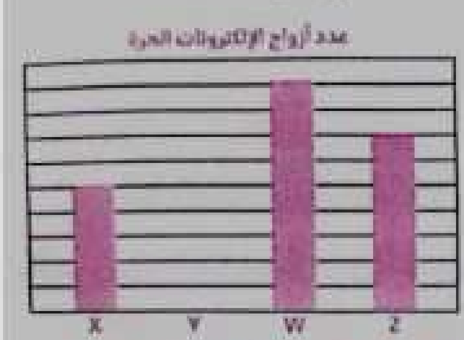
(أ) أياً من هذه العناصر لايمكنها ان تتحد مع بعضها أو مع غيرها من العناصر؟

(ب) أياً من هذه العناصر يمكنها ان تتفاعل مع بعضها؟

(ج) أياً من هذه العناصر لايمكنها ان تتفاعل مع بعضها ولكن تتفاعل مع غيرها؟

٤ الشكل التالي يوضح العلاقة بين عدد أزواج الإلكترونات الحرة الموجودة بكل جزئ ، أنسب كل جزئ من الجزيئات التالية بما يناسبها من على الرسم:

(H_2O - CH_4 - NH_3 - HBr)



٥ ما عدد الإلكترونات التي تفقدها ذرة الكالسيوم عند تكوين المركب الأيوني CaF_2

٦ وضح التغير في التركيب الإلكتروني لغلاف التكافؤ للذرات التالية عنما تتكون المركبات الأتية مستعينا بمفهوم لويس :

LiBr , SrO , K_2O

علما بأن الأعداد الذرية كالتالي: Li = 3 , Br = 35 , Sr = 38 , O = 8 , K=19

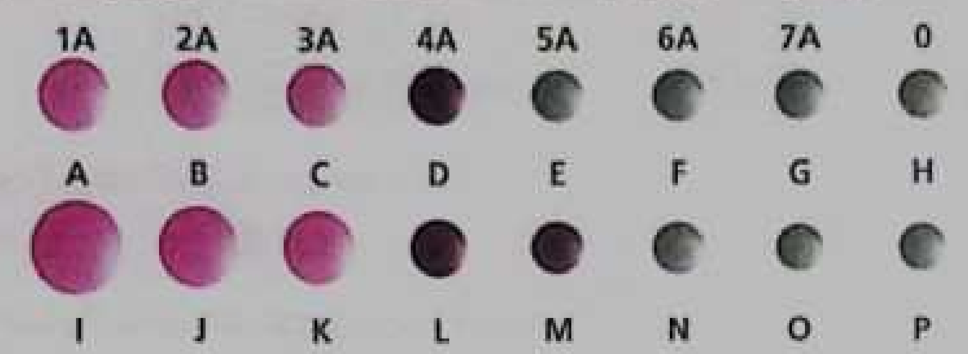
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس 2

من الرابطة الأيونية إلى ما قبل نظريات تفسير الرابطة التساهمية

تحديد نوع الأيون وخواصه طبقا لموقع عنصره في الجدول

1. الشكل التالى يوضح شكل توضيحى للعناصر الممثلة فى الدورتين الثالثة والرابعه



أولا: أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل السابق ؟

- (أ) العنصر (A) جهد تأينه كبير ويسهل عليه فقد الكترونات تكافؤه
- (ب) العنصر (B) يتحول لأيون تركيبه الالكترونى يطابق العنصر (H)
- (ج) العنصر (G) يتحول لايون تركيبه الالكترونى يطابق ايون العنصر (I)
- (د) العنصر (P) ميله الالكترونى كبير ويتحول لايون سالب

ثانيا : أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل السابق ؟

- (أ) أيون العنصر (J) يرتبط بأيون العنصر (C) لتكوين جزئ متعادل
- (ب) ايون العنصر (B) يرتبط بأيونين للعنصر (O) لتكوين جزئ متعادل
- (ج) ايون العنصر (I) يرتبط بايون العنصر (G) برابطة مادية
- (د) يرتبط ايون العنصر (A) بايون العنصر (O) بقوة جذب تجاه الايون الموجب

ثالثا : كل مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل السابق عدا :

- (أ) ايون العنصر (J) يحتوى نفس عدد مستويات الطاقة لايون العنصر (F)
- (ب) التركيب الإلكتروني للعنصر (H) يشبه التركيب الالكترونى لايونات (J , G)
- (ج) جهود تأين العناصر I < A < O وبالتالى اسهلهم فقدا للالكترونات (I)
- (د) قيمة الميل الالكترونى للعناصر N , O كبيره ولذلك تكتسب الكترونات للمستوى الثالث

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٢ ادرس التوزيع الإلكتروني للمواد التالية ثم أجب:

X^{2}	$[_{10}Ne], 3s^2, 3P^4$
Y^{2+}	$[_{10}Ne], 3s^2, 3P^6$
Z	$[_{10}Ne], 3s^2, 3P^5$
E	$[_2He], 2s^2, 2P^6$

أولاً: تتكون الروابط الأيونية بين أيونات كل من :

أ Y , Z   ب X , Z   ج X , Y   د Z , E

ثانياً: كل مما يأتي يمكنه تكوين روابط كيميائية عدا :

أ E , E   ب X , X   ج X, E   د Z , Y

٣ ادرس التركيب النقطي التالي الذي يمثل بعض عناصر الدورة الثانية ثم أجب

A   B   C   D

تتكون الروابط الأيونية بين :

أ A , B   ب A , C   ج B, D   د C , D

٤ يمكن ان تتكون الرابطة الأيونية بين :

أ عناصر 6A , 1A   ب عناصر 7A , 6A   ج عناصر 2B , 2A   د عناصر 2A , 1A

٥ لا يمكن ان تتكون رابطة ايونية بين :

أ عناصر 2A , 1A   ب عناصر 6A , 2A   ج عناصر 7A , 1A   د عناصر 7A , 3A

٦ أي مما يأتي صحيح عن المركبات الأيونية؟

أ تتكون من طبقات متراصة من الانيونات والكاتيونات

ب تتكون من شبكة من الانيونات والكاتيونات

ج تتكون من بللورات من ذرات الفلزات واللافلزات

د درجة غليانها مرتفعة بسبب قوى التماسك القوية بين الذرات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧ أيا مما يأتي صحيح للرابطة الأيونية ؟

- (أ) قوة جذب الكتروديناميكية بين الايونات المكونه لها
- (ب) قوة جذب بين الكاتيون السالب والانيون الموجب
- (ج) تتكون بين عنصرين احدهما ميله كبير والاخر جهده كبير
- (د) تعتمد قوتها على موقع العنصرين في الجدول

٨ لتكوين مركب كلوريد الباريوم $BaCl_2$

- (أ) ذرة الباريوم تفقد الكترونين تكتسبهم ذرة كلور
- (ب) تشارك كل ذرة بالكترونين
- (ج) تنتقل الالكترونات من الكلور للباريوم
- (د) ينتقل الكترونين من الباريوم للكلور

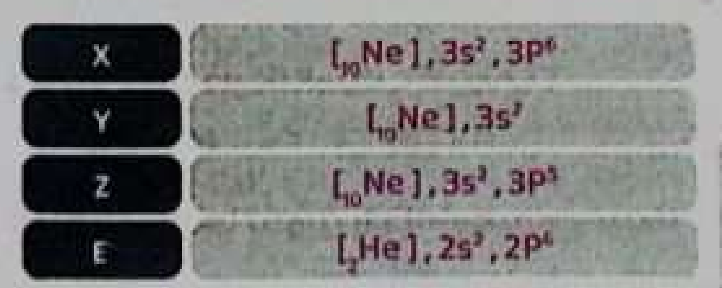
٩ في مركب كلوريد الماغنيسيوم كل مما يأتي صحيح عدا :

- (أ) كل ذرة ماغنيسيوم مرتبطة بذرتي كلور
- (ب) مجموع الكترونات المستوى الاخير في الايونات المكونة لوحدة الصيغة = 24
- (ج) تركيب لويس للمركب الناتج كالتالي: $[Mg]^{2+}\ [:\ddot{\underset{..}{Cl}}:]^{-}\ [:\ddot{\underset{..}{Cl}}:]^{-}$
- (د) ينتقل الكترونين من ذرة الماغنيسيوم لذرتي الكلور

١٠ تركيب لويس لذرة الهيليوم كالتالي [He :] أيا مما يأتي صحيح ؟

- (أ) الهيليوم لا يكون روابط كيميائية لأنه غاز
- (ب) يمكنه اكتساب ستة الكترونات ويتحول لأيون سالب
- (ج) لا يمكنه تكوين روابط كيميائية لاكتمال المستوى الخارجي
- (د) يمكنه تكوين رابطه ايونيه بفقد الكترونين متحولا لأيون موجب

١١ ادرس التركيب الإلكتروني للعناصر التالية ثم أجب



X	$[_{10}Ne], 3s^2, 3P^6$
Y	$[_{10}Ne], 3s^2$
Z	$[_{10}Ne], 3s^2, 3P^5$
E	$[_2He], 2s^2, 2P^4$

أولاً: لا تتكون روابط ايونية بين X , Y ويرجع ذلك الى :

- (أ) X فلز , Y لا فلز
- (ب) X خامل , Y فلز
- (ج) X لافلز , Y فلز
- (د) X لافلز , Y لا فلز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانيا: تتكون روابط أيونية بين .... بسبب ....

أ. Y فلز , Z لافلز , فرق السالبية بينهم كبير

ب. Y لافلز , Z لافلز , فرق السالبية بينهم صغير

ج. Y لافلز , Z خامل , فرق السالبية بينهم كبير

د. Y فلز , Z لافلز , فرق السالبية بينهم صغير

١٢ أيا مما يلي لا يعبر عن الرابطة الكيميائية

أ. تتكون الرابطة التساهمية نتيجة مشاركة الذرات بالالكترونات .

ب. تتكون الرابطة الايونيه نتيجة قوة جذب بين الفلزات واللافلزات

ج. في الرابطة الايونيه يحدث انتقال للالكترونات بين الذرات

د. في المركب الواحد يمكن ان تجتمع الرابطة الأيونية والتساهمية

١٣ أي الحالات الاتية يكون فيها المركب الليوني موصل للكهرباء ؟

أ. في الحالة الصلبة

ب. في الحالة السائلة

ج. عند تقسيمه الى قطع صغيرة

د. عند تقسيمه الى قطع كبيرة

١٤ ادرس الشكل المقابل ثم اختر : أيا مما يلي مركب ايوني ؟

X Y Z E

أ. Z_2

ب. E_2

ج. XY

د. XE

١٥ الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد العنصرين Y , X هي :

X + Y

أ. X_2Y_3

ب. X_3Y_2

ج. X_5Y_2

د. Y_2X_5

١٦ مركب أيوني مكون من الفلز M واللافلز X التمثيل النقطي للإلكترونات لكل من M , X موضح بالشكل المقابل .

M X

أي صيغة من الصيغ الآتية تمثل صيغة المركب الأيوني ؟

أ. M_2X_3

ب. M_2X

ج. MX

د. MX_3

١٧ أي أنواع العناصر الآتية لا يمكنها تكوين رابطة أيونيه مع غيرها ؟

أ. الاكسجين والهيدروجين

ب. النيتروجين و الاسترانشيوم

ج. الكالسيوم والارجون

د. الجاليوم والفلور

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٨ اذا كانت درجة انصهار كبريتيد الصوديوم Na_2S = 1176°C فان درجة انصهار فوسفيد الصوديوم Na_3P قد تكون °C ....

أ 650 ب 100 ج 1176 د 1950

١٩ أي الأملاح التالية تكون قوى الجذب بين الايونات المكونة لها أقل ما يمكن ؟

أ NaI ب NaBr ج NaCl د NaF

٢٠ أي الأملاح التالية تكون قوى الجذب بين الايونات المكونة لها أقل ما يمكن ؟

أ HBr ب $BaCl_2$ ج NH_3 د CH_4

٢١ الجدول التالي يمثل الرموز الافتراضية لعدد من العناصر وموقعها في الجدول الدوري

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
A	B	C	D	E	F	T	H

أيا مما يأتي يعتبر صحيحا حسب درجة الانصهار وقدرة المصهور علي التوصيل الكهربي

أ AH > BT_2 > CF ب AT > BT_2 < BF

ج BT_2 > A_2E > A_2F د T_2 > BF > DH

٢٢ أي المركبات التالية هو الأعلى في درجة الغليان ؟

أ HBr ب CsCl ج C_2H_4 د PH_3

٢٣ يدخل عنصرالماغنسيوم في صناعة أجزاء من أجهزة الكمبيوتر المحمول لأنه يتميز بكل مما يأتي عدا ....

أ خفة وزنه ب يمكن تشكيله

ج قدرته على التوصيل الكهربي د انخفاض درجة انصهاره

٢٤ أيا مما يلي يمثل الترتيب الصحيح لقوة الرابطة الايونية ؟

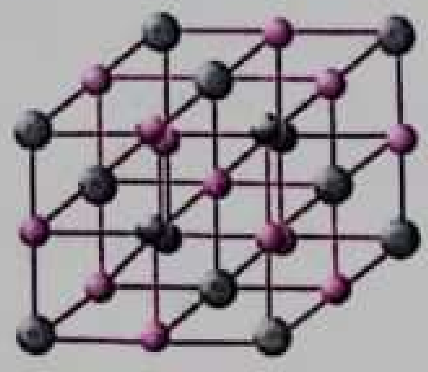
أ Na_2O > Na_2S > NaF ب Na_2S > Na_2O > NaF

ج Na_2S > NaF > Na_2O د NaF > Na_2O > Na_2S

٢٥ أي المركبات التالية يختلف عن بقية المركبات ؟

أ $MgCl_2$ ب C_2H_6 ج CaF_2 د Na_2S

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٢٦ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للشكل التالي ؟

اذا كان ● يعبر عن أيون الفلز T , ● يعبر عن أيون لا فلز B

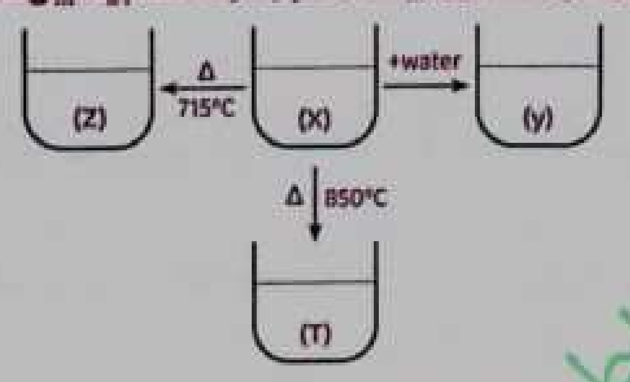
أ) يمثل شبكة بللورية لمركب تساهمى صيغته TB

ب) يمثل شبكة بللورية لمركب أيونى وحدة الصيغة له BT

ج) يمثل شبكة بللورية لمركب أيونى وحدة الصيغة له TB

د) يمثل مخلوط من ذرات العنصر TB

٢٧ (X) مادة صلبه تتكون من عنصرين بينهما اكبر فرق سالبيه بين عنصرين في الدورة الثالثة



أيا مما يأتي يوصل التيار الكهربي؟

أ) X , Y , Z　　ب) Y , Z , T　　ج) T , Y　　د) X , T , Y

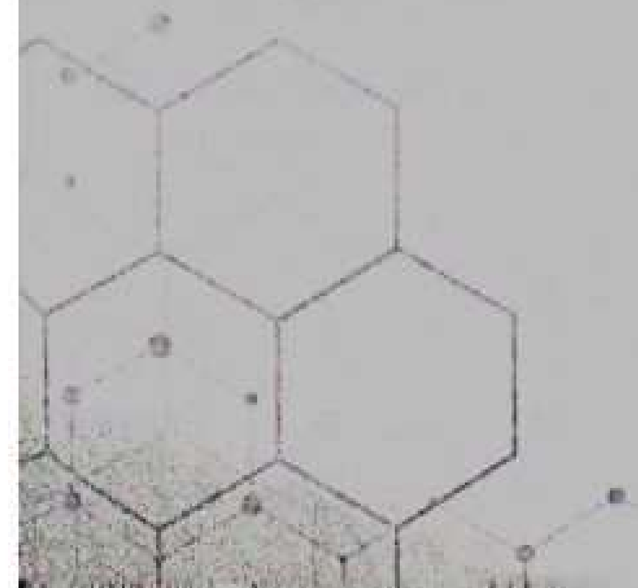
٢٨ عنصر (T) يقع في الدورة الثانية والمجموعة 6A يمكنه تكوين رابطة تساهمية بين ذرتيه تتكون من ....

أ) 1 زوج من الالكترونات　　ب) 4 الكترون

ج) 3 زوج من الالكترونات　　د) 2 الكترون

٢٩ عنصر (X) نموذج لويس النقطي له $\cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{X}}\cdot$ فانه يمكنه تكوين رابطة تساهمية بين ذرتيه تتكون من .... الكترونات

أ) 5　　ب) 3　　ج) 6　　د) 10



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ادرس التراكيب الإلكترونية التالية ثم أجب

X	$(_{18}Ar), 4S^1$
Y	$(_{10}Ne), 3S^2, 3P^5$
Z	$1S^1$
D	$1S^2, 2S^2, 2P^4$

أولاً: الرابطة بين D , Z :

أ. تساهمية ثنائية
ب. تساهمية أحادية
ج. تساهمية ثلاثية
د. ايونية

ثانياً: الرابطة بين Z , Y :

أ. تساهمية قطبية
ب. تساهمية غير قطبية
ج. تساهمية نقية
د. ايونية

ثالثاً: الرابطة بين D, Y:

أ. تساهمية قطبية
ب. تساهمية غير قطبية
ج. تساهمية نقية
د. ايونية

رابعاً: لا يمكن تكوين روابط تساهمية بين :

أ. D , X
ب. Y , D
ج. Z , D
د. Z , Y

خامساً: أي الاختيارات صحيحة

أ. ذرة عنصر X تفقد الكترون وتكون رابطة تساهمية احادية مع Z
ب. ذرتين من عنصر Y تشاركان بإلكترونين ويكونا رابطة تساهمية ثنائية
ج. ذرتين من عنصر Z تشارك كل ذرة بإلكترون لتكوين رابطتين تساهميتين مع D
د. ذرة عنصر D تكتسب 2 الكترون من Z وتكون رابطة ايونية

أيّ أزواج العناصر الآتية لا تُكوّن رابطة تساهمية على الأرجح مع نفسها او مع غيرها؟

أ. الاكسجين والهيدروجين
ب. النيتروجين و الكلور
ج. الكبريت والصوديوم
د. الكربون والفلور

X , Y , Z عناصر التركيب الإلكتروني الخارجي لكل منها هو

$X :- ns^2, np^1$, $Y :- ns^2, np^4$, $Z :- ns^2, np^3$

أي الاختيارات التالية صحيحة؟

أ. X_3Z_2 تساهمي
ب. Z_2Y_5 تساهمي
ج. X_2Z_3 أيوني
د. Z_3Y_2 تساهمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣٣ أي المركبات التالية تحتوى جزيئاتها على نوعين من الروابط الكيميائية ؟

أ كبريتات الصوديوم
ب اكسيد كالسيوم
ج الميثان
د ثاني اكسيد الكبريت

٣٤ أيا مما يأتي يحتوى على نوعين من الروابط ؟

أ الاكسجين
ب كربونات الكالسيوم
ج ثاني اكسيد الكربون
د كلوريد الصوديوم

٣٥ أي الجزيئات التالية لا يحتوى على رابطة تساهمية قطبية ؟

أ NaH
ب HF
ج H_2O
د HCl

٣٦ المركب $BeCl_2$:

أ مركب قطبي - به رابطة غير قطبية
ب مركب ايوني – به رابطة قطبيه
ج مركب غير قطبي – به رابطة غير قطبيه
د مركب غير قطبي – به رابطة قطبية

٣٧ المركب CCl_4 :

أ مركب غير قطبي - به رابطة قطبية
ب مركب قطبي – به رابطة قطبية
ج مركب ايوني – به رابطة غير قطبية
د مركب قطبي – به رابطة ايونية

• الجدول التالي يوضح قيم السالبيه الكهربية لعدد من العناصر في الدورات من الثانية الى السادسة

Li	Be	B	C	N	O	F
0.98	1.57	2.04	2.55	3.04	3.44	3.98
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
0.93	1.31	1.61	1.90	2.19	2.58	3.16
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br
0.82	1.00	1.81	2.01	2.18	2.55	2.96
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I
0.82	0.95	1.78	1.96	2.05	2.1	2.66
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At
0.79	0.89	1.62	2.33	2.02	2.0	2.2

استخدم بيانات الجدول في الاجابة علي الاسئلة التالية:

٣٨ أي زوجين مما يأتي يكونا مركب أيونى درجة انصهاره اعلى من بروميد الكالسيوم ؟

أ الصوديوم والبروم
ب اليود والباريوم
ج الماغنيسيوم والكلور
د الكالسيوم والفوسفور

39 أي زوجين من العناصر التالية يمكنهم الارتباط برابطة تساهمية غير قطبية؟

- الكالسيوم والاكسجين
- الفلور والاكسجين
- النيتروجين والاكسجين
- الليثيوم والباريوم

40 أيا مما يأتي يمكنه تكوين رابطة تساهمية نقيه ؟

- ذرتي روبيديوم
- اكسجين وكبريت
- البزموت والسيلينيوم
- لا شيء مما سبق

41 أقوى قوة تجاذب الكتروستاتيكى تحدث بين ايوني ....

- الليثيوم والسيزيوم
- الفلور والليثيوم
- الفلور والسيزيوم
- الفوسفور والالومنيوم

42 عند ارتباط البوتاسيوم والفوسفور برابطة كيميائية فأيا من الشحنات التالية ستظهر على البوتاسيوم؟

- $-$
- $+$
- $-\delta$
- $+\delta$

43 بناء على قيم السالبيه في الجدول السابق , ما نوع الروابط الموجودة في المركب OF_2 ؟

- ايونيه
- تساهمية قطبية
- تساهمية نقية
- تساهمية غير قطبية

44 بناء على قيم السالبية في الجدول السابق، حدد نوع الرابطة الكيميائية في الجزيئات I_2 , HCl , KCl على الترتيب.

- أيونيه – تساهميه نقيه – تساهمية قطبيه
- تساهمية نقيه – تساهمية غير قطبيه – ايونيه
- أيونيه – تساهمية قطبيه – تساهمية نقيه
- ايونيه – أيونيه – تساهمية نقيه

45 أي مركب مما يأتي محصلة عزم الازدواج القطبي فيه تساوي صفر ؟

- H_2O
- BeF_2
- CHF_3
- NH_3

46 أيا مما يأتي مركبات تساهمية قطبية ؟ اذا كانت سالبية العناصر كالتالي

(C = 2.55 , O = 3.44 , Cl = 3.16 , H = 2.2 , S = 2.58)

- CO_2
- SO_2
- CF_4
- CH_4

47 أي الجزيئات التالية يكون فيه محصلة عزم الازدواج القطبي اكبر من الصفر ؟

- H_2S
- C_2H_6
- BeF_2
- CO_2

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥٠ الترتيب الصحيح لقطبية الروابط الاتية هو

أ) $(N-H) > (H-Br) > (C-H)$

ب) $(N-H) > (C-H) > (H-Br)$

ج) $(C-H) > (H-Br) > (N-H)$

د) $(C-H) > (N-H) > (H-Br)$

٥١ في جزئ المركب H_2N-NH_2

أ) زوج حر – 3 ازواج ارتباط

ب) 2زوج حر – 4 ازواج ارتباط

ج) 2 زوج حر – 5 ازواج ارتباط

د) 5 زوج حر – 3 ازواج ارتباط

٥٢ ZX_2 مركب أيونى , XY مركب تساهمي أي الاختيارات صحيحة ؟

أ) Z لافلز, Y فلز

ب) X فلز, Z لافلز

ج) Z فلز, Y لا فلز

د) Z لا فلز, X لا فلز

٥٣ عند اتحاد O , Mg فان المركب الناتج :

أ) تساهمي درجة انصهاره منخفضة

ب) ايوني درجة انصهاره منخفضة

ج) أيوني درجة انصهاره مرتفعة

د) تساهمي درجة انصهاره مرتفعة

٥٤ العنصر A تحتوى ذرته على ثلاث مستويات طاقة رئيسيه وثلاث الكترونات تكافؤ , العنصر B تحتوى ذرته على اربع مستويات طاقة رئيسيه وعدد الكترونات التكافؤ ضعف الكترونات تكافؤ A .

عند ارتباط العنصران B,A يتكون :

أ) مركب أيونى صيغته A_2B_3

ب) مركب تساهمي درجة انصهاره منخفضه

ج) مركب تساهمي جيد التوصيل

د) مركب أيونى درجة انصهاره منخفضه

٥٥ العناصر التالية من الدورة الثالثة عدا (X) فهو من الدورة الاولي

X (نقطة واحدة)   Y (6 نقاط)   Z (3 نقاط)   D (6 نقاط)

أولاً :- الرابطة بين X , D :

أ) تساهمية نقية

ب) تساهمية قطبية

ج) تساهمية غير قطبيه

د) أيونية

ثانياً :- ترتبط العناصر الاتية بروابط تساهمية عدا :

أ) X , Y   ب) Z , Z   ج) X , D   د) D , Y

٥٦ A , B , C , D عناصر من الدورة الثالثة التركيب الالكتروني الخارجي لكل منها كالتالي :-

$A : nS^1$, $B : nP^5$, $C : nS^2$, $D : nP^1$

فان كل مما يأتي صحيح ماعدا :

أ) اكبر درجة غليان للمركب AB

ب) اقل درجة انصهار للمركب DB

ج) اكبر توصيل كهربي لمصهور AB

د) المركب CB مصهوره لا يوصل التيار

٥٧ أيُّ المواد التالية يحتمل ان يكون هو الاعلى في قدرته على توصيل الكهرباء

أ) $Br_{2(l)}$

ب) $NaCl_{(s)}$

ج) $HCl_{(g)}$

د) $NaCl_{(aq)}$

٥٨ XY مركب أيونى , YZ مركب تساهمى قطبى نوع العناصر X , Y , Z علي الترتيب :

أ) فلز - لافلز - لافلز

ب) لافلز - لافلز - فلز

ج) لافلز - فلز - فلز

د) لافلز - فلز - لافلز

٥٩ العناصر X , Y , Z التوزيع الإلكتروني لهم كالتالي :

X :-	$1S^1$
Y :-	$1S^2 , 2S^2 , 2P^5$
Z :-	$(_{18}Ar) , 4S^2$
T :-	$1S^2 , 2S^2 , 2P^2$

ايا مما يأتي مركبات تساهمية غير قطبية :

أ) ZX_2

ب) TX_4

ج) ZY_2

د) XY

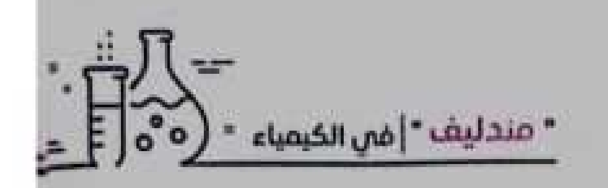
٦٠ العنصر X يحتوى على أربع مستويات رئيسيه وله حالة تأكسد واحدة (+2) والعنصر Y يحتوى على ثلاث مستويات رئيسيه ويحتوى مستواه الرئيسي الاخير على عدد من الالكترونات ثلاث امثال المستوى الاول . ما صيغة المركب الناتج عند ارتباطهما ؟

أ) XY_3

ب) X_6Y_2

ج) XY

د) X_3Y





١ عنصران $_{17}Y$ ، $_{20}X$ ما هي الصيغة الكيميائية الناتجة من اتحادهما ، ثم بين نوع الرابطة ؟

٢ وضح أي أنواع الروابط التالية أكثر قطبية مع التفسير :

أ) Si — O أم C — O

ب) H — Br أم H — F

٣ رتب المركبات التالية تنازليا حسب القطبية:

(AsH_3 - PH_3 - NH_3 - SbH_3)

٤ أربعة عناصر (أ ، ب ، ج ، د) أعدادها الذرية على الترتيب 1 ، 6 ، 17 ، 19

أ) ما الفئة التى تنتمى إليها العناصر (ج ، د)

ب) باستخدام هذه العناصر كيف يمكنك تكوين: (رابطة أيونية – رابطة تساهمية نقية – رابطة تساهمية قطبية)

٥ ما هي أنواع الروابط الموجودة في المركبات التالية:

أ) SO_2

ب) MgH_2

ج) K_2CO_3

٦ أيهما أعلى قطبية ولماذا H_2O أم H_2S ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



نظرية الثمانيات ورابطة التكافؤ والتهجين

نظرية الثمانيات

- فيما يلي الأعداد الذرية لبعض عناصر الجدول قد تحتاج إليها أثناء حل أسئلة الدرس

3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba						

1. في جزيء PCl_3 تحاط ذرة الفوسفور بعدد من الالكترونات يساوي :

   أ) 3 ب) 5 ج) 8 د) 10

2. في ايون ICl_2^- يوجد حول ذرة اليود عدد من الأزواج الحرة يساوي :

   أ) 3 ب) 5 ج) 2 د) 0

3. أي المركبات التالية لا ينطبق عليه نظرية الثمانيات ؟

   أ) H_2O ب) CH_4 ج) NO_2 د) HCl

4. أي المركبات التالية ينطبق عليه نظرية الثمانيات ؟

   أ) CO_2 ب) ClO_2 ج) NO د) PCl_5

5. أى المركبات التالية لا تنطبق عليه النظرية الالكترونية للتكافؤ ؟

   أ) BH_3 ب) CH_4 ج) H_2O د) NH_3

6. أى المركبات التالية لا تنطبق عليه النظرية الالكترونية للتكافؤ ؟

   أ) SF_6 ب) CO_2 ج) H_2S د) PCl_3

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧ أي الجزيئات التالية تنطبق عليه نظرية الثمانيات ؟

أ) NO　ب) Cl_2　ج) IF_5　د) PCl_5

٨ من عيوب نظرية الثمانيات :

أ) لم تستطع تفسير الروابط في جزئ OF_2

ب) فسرت الشكل الفراغي للجزيء وقيم الزوايا

ج) أعطت صورة مبسطة للرابطة التساهمية

د) لم تستطع تفسير الترابط في جزئ NF_3

نظرية رابطة التكافؤ وأنواع التهجين

٩ نظرية رابطة التكافؤ إحدى النظريات التي فسرت تكوين الرابطة التساهمية ، كلا مما يأتي صحيح بالنسبة لها عدا :-

أ) لابد من وجود اوربيتال (علي الاقل) به الكترون مفرد لكل ذرة

ب) تتكون الرابطة نتيجة تداخل اوربيتالات معينة

ج) تتكون الروابط نتيجة اقتراب الجزيئات وتداخل ذراتها

د) عدد الروابط التي تكونها الذرة = عدد الالكترونات المفردة بها سواء في حالتها المستقرة أو المثارة

١٠ تتكون الرابطة التساهمية حسب مفهوم نظرية رابطة التكافؤ بشرط :

أ) حدوث عملية إثارة دائما

ب) تداخل اوربيتالات نفس الذرة

ج) ان تمتلك كل ذرة اوربيتال به الكترون مفرد

د) حدوث التفاعل بين الذرات المفردة

١١ يمكن الاستعانة بـ .... لتفسير تكون الرابطة التساهمية حسب نظرية رابطة التكافؤ

أ) مبدأ البناء التصاعدي　ب) قاعدة هوند

ج) نظرية الثمانيات　د) مبدأ باولي

١٢ ذرة العنصر(X) المستوي الفرعي الاخير لها np^4 فإنها تستطيع تكوين المركب التالي مع الهيدروجين:

أ) H_3X　ب) H_2X　ج) H_4X　د) XH_2

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



١٣ عنصر (X) يقع في الدورة الثالثة ويكون مع الهيدروجين مركب قطبي صيغته HX فإن كل مما يأتي صحيح بالنسبة للعنصر X عدا :

- (أ) تركيبه الخارجي $3P_x^2 , 3P_y^2 , 3P_z^1$
- (ب) لديه سبع الكترونات تكافؤ
- (ج) عدد الكم المغناطيسي لآخر الكتروناته يساوي +1
- (د) عدده الذرى = 17

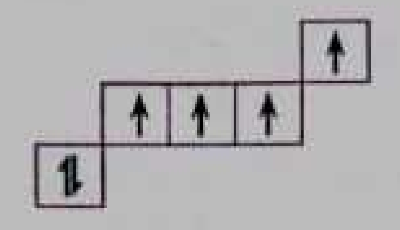
١٤ عند تفسير تكوين الروابط التساهمية في جزئ CH_4 حسب نظرية رابطة التكافؤ ظهر بعض العقبات امكن حلها:

- (أ) بإستخدام مفهوم تداخل الأوربيتالات
- (ب) بإستخدام مفهوم التهجين فقط
- (ج) بإستخدام مفهوم التهجين و الإثارة
- (د) بإستخدام مفهوم تلامس الإلكترونات

١٥ أيا مما يأتى صحيح بالنسبة لذرة الكربون المقابلة

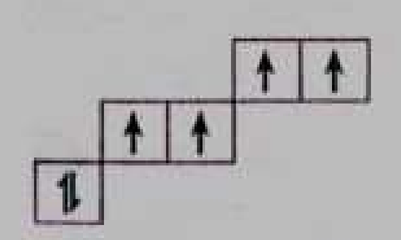
- (أ) الأربع الكترونات المفردة متساوية فى الطاقة
- (ب) يمكنها تكوين أربع روابط متكافئة
- (ج) عدد الأوربيتالات المهجنة = 4
- (د) ذرة كربون مثارة

١٦ أيا مما يأتى صحيح بالنسبة لذرة الكربون المقابلة



- (أ) ذرة مهجنة SP^3
- (ب) أقل تنافر بين الإوربيتالات عندما تكون الزواية 90
- (ج) الأوربيتال الغير مهجن يمكنه تكوين رابطة باى
- (د) يحدث هذا التهجين فى جزىء الميثان

١٧ كل مما يأتي صحيح بالنسبة لذرة الكربون المقابلة عدا :



- (أ) ذرة مهجنة من النوع SP
- (ب) يحدث هذا التهجين فى جزىء الاسيتلين
- (ج) يكون المركب اكثراستقرار عندما تكون الزوايا 180°
- (د) عدد أوربيتالات ذرة الكربون التى دخلت التهجين = عدد الأوربيتالات التى لم تدخل

١٨ أي مما يأتي يمثل ذرة كربون مستقرة؟

- (أ) $1S^2, 2S^2, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^0$
- (ب) $1S^2, 2S^1, 2P^3$
- (ج) $1S^2, SP^1, SP^1, SP^1, SP^1$
- (د) $1S^1, 2S^2, 2P^3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٩ أي مما يلي يمثل ذرة كربون مثارة ؟

- $1S^2, 2S^2, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^0$
- $1S^2, 2S^1, 2P^3$
- $1S^2, SP^3, SP^3, SP^3, SP^3$
- $1S^2, 2S^1, 2P^2$

٢٠ أي مما يلي يمثل ذرة كربون مهجنة لتكوين اربع روابط تساهمية متكافئة؟

- $1S^2, 2S^2, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^0$
- $1S^2, 2S^1, 2P^3$
- $1S^2, (SP^3)^4$
- $1S^2, 2S^1, 2P^2$

٢١ ذرة الكربون المثارة تحتوي على :

- أربعه الكترونات مفردة متساوية في الطاقة
- ثلاثة إلكترونات مفردة غير متكافئة
- أربعة إلكترونات مفردة غير متكافئة
- إلكترونان مفردان متساويان في الطاقة

٢٢ أيا مما يأتي يمثل ذرة كربون مهجنة قادرة على تكوين رابطة مزدوجة ورابطتين أحاديتين ؟

- $1S^2, 2S^2, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^0$
- $1S^2, 2S^1, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^1$
- $1S^2, (SP^2)^3, 2P_z^1$
- $1S^2, (SP^2)^4$

٢٣ أيا مما يأتي يمثل ذرة كربون مهجنة لتكوين رابطتين π ورابطتين σ ؟

- $1S^2, 2S^2, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^0$
- $1S^2, (SP)^2, 2P_y^1, 2P_z^1$
- $1S^2, (SP)^4$
- $1S^2, 2S^2, (SP)^2, 2P_z^1$

٢٤ لتكوين الرابطة (σ) في جزيء الميثان يتم التداخل بين :

- S,P
- SP^3 , SP^3
- SP^3 , S
- SP^2 , S

٢٥ لتكوين الرابطة (C-H) في جزيء الإيثان $H_3C\text{-}CH_3$ يتم التداخل بين :

- S,P
- SP^3 , SP^3
- SP^3 , S
- SP^2 , S

٢٦ لتكوين الرابطة (C-H) في جزيء الإيثيلين يتم التداخل بين :

- SP^2 , S
- SP^2 , SP^2
- SP^3 , S
- SP , S

٢٧ لتكوين الرابطة (σ) بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثيلين يتم التداخل بين :

- SP^2 , S
- SP^2 , SP^2
- SP^3 , S
- SP , S

٢٨ لتكوين الرابطة (σ) بين ذرتي الكربون في جزيء الأستيلين يتم التداخل بين :

- SP^3 , SP^3
- SP , SP
- SP^2 , SP^2
- SP , S

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٩ تتكون إحدى الروابط (π) في جزيء الاستيلين نتيجة التداخل بين :

- $2P_z , 2P_z$
- SP , S
- SP , SP
- $3P_y , 3P_y$

٣٠ تتكون الرابطة (π) في جزيء الايثيلين نتيجة التداخل بين :

- SP^2 , SP^2
- SP^3 , S
- $2P_z , 2P_z$
- $2P_y , 2P_y$

٣١ الأوربيتال SP^3 أحد الاوربيتالات الناتجة عن تهجين .... اوربيتال من كل ذرة كربون

- 1
- 2
- 3
- 4

٣٢ تنشأ الرابطة سيجما في الهيدروكربونات من :

- تهجين اوربيتالين
- تداخل اوربيتالين مهجنين
- تداخل اوربيتال مهجن وأوربيتال S
- (ب) , (ج) صواب

٣٣ تنشأ الرابطة باي من :

- تداخل ضعيف بالرأس بين اوربيتالين غير مهجنين
- تداخل قوي بالجنب بين اوربيتالين ذريين
- تداخل ضعيف بالجنب بين اوربيتالين ذريين نقيين
- تداخل ضعيف بالجنب بين اوربيتالين مهجنين

٣٤ كل مما يأتى صحيح عدا :

- في الرابطة سيجما يحدث التداخل بالرأس بين أوبيتالين ذريين
- في الرابطة سيجما تكون الاوربيتالات الذرية علي نفس الخط
- في الرابطة π يحدث التداخل بين اوربيتالين نقيين لنفس الذرة بالجنب
- في الرابطة π تكون الاوربيتالات الذرية متوازية

٣٥ الاوربيتالات التالية جميعها اوربيتالات ذرية عدا ....

- SP
- 3S
- $2P_x$
- π

٣٦ الإلكترونات في الاوربيتالات SP^3:

- طاقتها اعلي من طاقة الكترونات S,P
- تكون اقل تنافرا اذا كانت الزاوية بينهم 120°
- لا يحدث بينهم تنافر عند اي زاوية
- تستقر حينما تكون الزاوية بينهم 109.5°

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣٧ الإلكترونات في الاوربيتالات SP^2 :

أ تبتعد عن بعضها البعض وتستقر عند زاوية °120

ب تكون متوازية مع الاوربيتال $2P_z$

ج تكون اقل تنافرا عندما تكون علي نفس الخط

د تبتعد في الفراغ لتأخذ شكل فراغي رباعي الاوجه

٣٨ أي مما يأتي صحيح عند تكوين الروابط في جزيء الميثان ؟

أ تحدث الإثارة للحصول علي أربع أوربيتالات مهجنة

ب يحدث التهجين للحصول علي أربع إلكترونات مفردة

ج عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون = عدد الروابط التي تتكون حولها

د يحدث تداخل بين الأوربيتالات مباشرة ثم تهجين

٣٩ أي مما يأتي صحيح بالنسبة لذرة الكربون ؟

أ الاوبيتالات الناتجة من الاثارة لها قدرة اكبر علي التداخل

ب الاوربيتالات المثارة اكثر بروزا وجميعها متساو في الطاقة

ج عدد الاوبيتالات النصف ممتلئة قبل وبعد الاثارة غير متساوى

د قد يحدث التهجين بين اوربيتالات المستويين الفرعيين 2S , 3P

٤٠ أيا مما يأتي صحيح بعد تكوين الروابط في جزيء الاسيتلين؟

أ كل ذرة C تحتوي علي ثلاث اوربيتالات لم تشارك في عملية التهجين

ب ينتج عن عملية الاثارة عدد من الاوبيتالات المهجنة = 2

ج عدد الاوربيتالات المهجنة لكل ذرة كربون > عدد الروابط حولها

د تتكون جميع الروابط من تداخل الاوربيتالات بالرأس

٤١ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة لجزيء النشادر NH_3 ؟

أ التهجين فيه SP^3 دون حدوث عملية اثارة للنيتروجين

ب قيمة الزاوية بين الروابط °180

ج لا تنطبق عليه نظرية الثمانيات

د يحتوى عدد من الروابط = عدد روابط الميثان



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

42 كل مما يأتي صحيح بالنسبة لجزئ PCl_5 عدا :

(أ) لا تنطبق علية نظرية الثمانيات

(ب) التهجين في ذرة الفوسفور من النوع SP^3d

(ج) قبل حدوث عملية التهجين في الفوسفور يثار احد الكتروني 3S الي المستوي الفرعي 3d

(د) الروابط حول ذرة الفوسفور مشابهه لعدد ونوع الروابط في جزئ الاستيلين

43 أيا من الأوربيتالات التالية قد تدخل في عملية التهجين لتكون الأوربيتالات المهجنة SP^2 ؟

(أ) 1S , 2S (ب) $2S , 2P_x$ (ج) $2S , 2P_z$ (د) $1S , 2P_x$

44 أيا مما يأتي لا يؤدي إلي تكوين روابط سيجما (σ) ؟

(أ) تداخل أوربيتال S مع أوربيتال S

(ب) تداخل أوربيتال SP^3 مع أوربيتال S

(ج) تداخل أحد أوربيتالات P مع أوربيتال S

(د) تداخل أحد أوربيتالات P مع أحد أوربيتالات P بالجنب

45 إذا كان عدد الاوربيتالات الناتجة من تهجين اوربيتالات n = P , S فإن عدد الاوربيتالات P التي دخلت التهجين يساوي :

(أ) n (ب) n-1 (ج) n+1 (د) n+2

46 التركيب الإلكتروني ns^1 , np^3 يعبر عن :

(أ) أيون موجب (ب) أيون سالب (ج) ذرة مستقرة (د) ذرة مثارة

47 في جزئ الاستيلين كل مما يأتي صحيح ما عدا :

(أ) قيم الزوايا بين الروابط 150°

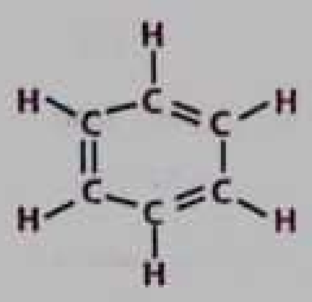
(ب) يحتوي علي 2 رابطة باي و3 رابطة سيجما

(ج) تهجين ذرات الكربون فيه من النوع sp

(د) أكثر نشاطا من الميثان والايثيلين

48 إذا علمت أن الصيغة البنائية لجزيء البنزين العطري هي كما بالشكل المقابل

أيا مما يأتي صحيح بالنسبة له:



(أ) به 12 رابطة سيجما و3 روابط باي

(ب) به 9 رابطة سيجما و3 روابط باي

(ج) به 3 روابط احادية و3 روابط مزدوجة

(د) به 6 روابط احادية و3 روابط مزدوجة



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤٩ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للأوربيتال المهجن SP^3

(أ) قيم الزوايا بين الروابط 180°

(ب) ينتج عن تداخل أوربيتال S مع 3 أوربيتال P لنفس الذرة

(ج) ينتج عن تداخل أوربيتال S من ذرة مع 3 أوربيتال P لذرة أخري

(د) يتميز بقدرة أكبر علي التداخل بسبب شكله الكروي

٥٠ في جزئ الميثان كل مما يأتي صحيح عدا :

(أ) قيم الزوايا بين الروابط 109.5°

(ب) يحتوي علي أربع روابط سيجما وصفر رابطة باي

(ج) التهجين فيه من النوع SP^2

(د) شكل الجزيء رباعي الأوجه لتقليل قوى التنافر ومحدود النشاط

٥١ ادرس جزئ المركب المقابل ثم اجب

$$H-\underset{5}{C}\equiv\underset{4}{C}-\underset{3}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}=\underset{2}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}-\underset{1}{\overset{H}{\overset{|}{\underset{\underset{H}{|}}{C}}}}-H$$

أولاً: تترتب الأوربيتالات المهجنه حول ذرات الكربون 1 , 2 , 4 (علي الترتيب) علي شكل :

(أ) رباعي الأوجه – مثلث مستو – خطي

(ب) ثلاثي مستو – ثنائي الأوجه – رباعي الأوجه

(ج) هرم رباعي – خطي – مثلث مستو

(د) خطي – رباعي الأوجه – هرم ثلاثي

ثانياً: تهجين ذرة الكربون رقم 1 من النوع :

(أ) SP (ب) SP^2 (ج) SP^3 (د) SP^3d

ثالثاً: تهجين ذرة الكربون رقم 3 من النوع :

(أ) SP (ب) SP^2 (ج) SP^3 (د) SP^3d

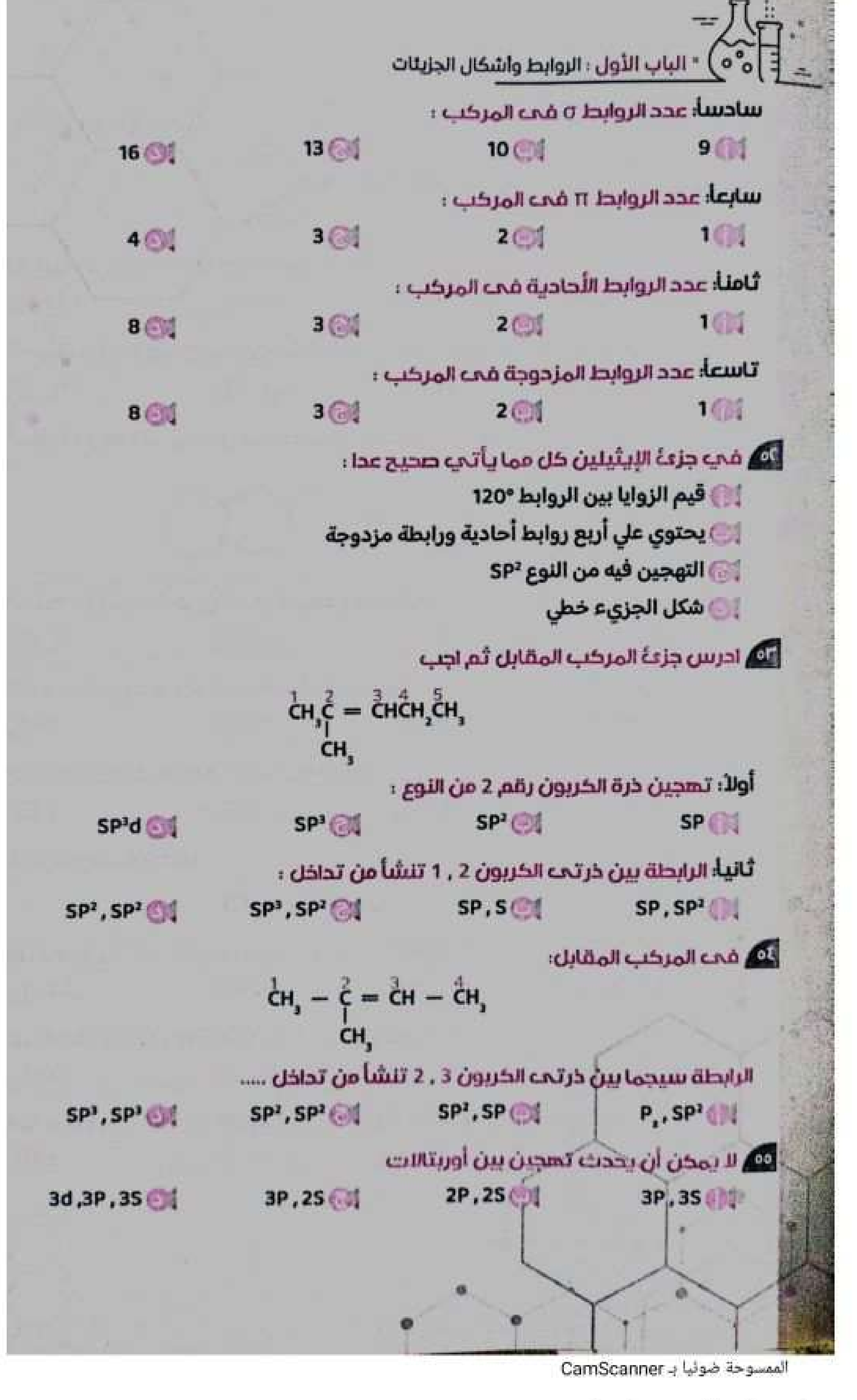
رابعاً: تهجين ذرة الكربون رقم 5 من النوع :

(أ) SP (ب) SP^2 (ج) SP^3 (د) SP^3d

خامساً: عدد أزواج الارتباط في المركب :

(أ) 9 (ب) 10 (ج) 13 (د) 16

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



سادساً: عدد الروابط σ فى المركب :

أ) 9 ب) 10 ج) 13 د) 16

سابعاً: عدد الروابط π فى المركب :

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

ثامناً: عدد الروابط الأحادية فى المركب :

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 8

تاسعاً: عدد الروابط المزدوجة فى المركب :

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 8

٥٢ في جزئ الإيثيلين كل مما يأتي صحيح عدا :

أ) قيم الزوايا بين الروابط 120°

ب) يحتوي علي أربع روابط أحادية ورابطة مزدوجة

ج) التهجين فيه من النوع SP^2

د) شكل الجزيء خطي

٥٣ ادرس جزئ المركب المقابل ثم اجب

$$\overset{1}{C}H_3\overset{2}{C}(CH_3) = \overset{3}{C}H\overset{4}{C}H_2\overset{5}{C}H_3$$

أولاً: تهجين ذرة الكربون رقم 2 من النوع :

أ) SP ب) SP^2 ج) SP^3 د) SP^3d

ثانياً: الرابطة بين ذرتى الكربون 2 , 1 تنشأ من تداخل :

أ) SP , SP^2 ب) SP , S ج) SP^3 , SP^2 د) SP^2 , SP^2

٥٤ فى المركب المقابل:

$$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}(CH_3) = \overset{3}{C}H - \overset{4}{C}H_3$$

الرابطة سيجما بين ذرتى الكربون 3 , 2 تنشأ من تداخل .....

أ) P_z , SP^2 ب) SP^2 , SP ج) SP^2 , SP^2 د) SP^3 , SP^3

٥٥ لا يمكن أن يحدث تهجين بين أوربتالات

أ) 3P , 3S ب) 2P , 2S ج) 3P , 2S د) 3d , 3P , 3S

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥٦ في المركب المقابل

$$H_2C = CH - CH = C(CH_3)_2$$

عدد الروابط سيجما وباي على الترتيب هو:

أ) 2-15 ب) 2-14 ج) 2-16 د) 2-5

٥٧ تهجين ذرات الكربون في جميع المركبات التالية من النوع SP^3 عدا مركب :

أ) CH_4 ب) C_2H_6 ج) C_2H_4 د) C_3H_8

٥٨ تمثل الصيغة البنائية لمركب النفثالين بالشكل التالي:



أولاً: تهجين ذرات الكربون في المركب من النوع :

أ) SP ب) SP^2 ج) SP^3 د) SP^3d

ثانياً: عدد الروابط سيجما في المركب يساوي :

أ) 8 ب) 14 ج) 19 د) 20

ثالثاً: عدد الروابط باي في المركب يساوي :

أ) 5 ب) 6 ج) 10 د) 12

٥٩ في المركب المقابل

$$H - \overset{5}{C} \equiv \overset{4}{C} - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C}H = \overset{1}{C}H_2$$

أولاً: تهجين ذرتي الكربون رقم .... من النوع SP

أ) 2-1 ب) 3-2 ج) 4-3 د) 5-4

ثانياً: تهجين ذرتي الكربون رقم .... من النوع SP^2

أ) 2-1 ب) 3-2 ج) 4-3 د) 5-4

ثالثاً: يحيط بذرة الكربون رقم .... 4 روابط من النوع سيجما

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تملئ أنابيب البوتاجاز بغازى البروبان C_3H_8 والبيوتان C_4H_{10} ما نوع تهجين ذرات الكربون فى كل منهما ؟

أ. SP   ب. SP^2 ج. SP^3 د. SP^3d



قارن بين المركبات التالية ($CH_4 - C_2H_2 - C_2H_4$) من حيث :

أ. الأوربيتالات الداخلة في التهجين ؟

ب. الأوربيتالات الداخلة في تكوين الروابط ؟

ج. عدد الروابط وأنواعها ؟

د. نوع التهجين والشكل الفراغي وقيمة الزاوية بين الروابط ؟

لديك العناصر التالية : ($_1W$ ، $_5X$ ، $_7Y$ ، $_9Z$)

أ. ماعدد أزواج الإلكترونات الحرة وكذلك نوع التهجين عند ارتباط ذرة من (X) مع ثلاث ذرات من (Z)؟

ب. مامقدار الزاوية بين الروابط وكذلك عدد الروابط سيجما عند ارتباط ذرة من (Y) مع ثلاث ذرات من (W) ؟

ادرس المركب التالى جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$$\underset{6}{CH_2} = \underset{5}{\overset{F}{\overset{|}{C}}} - \underset{4}{CH_2} - \underset{3}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}} = \underset{2}{CH} - \underset{1}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}} - H$$

أ. مانوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2) ، رقم (6) ؟

ب. ماعدد كلاً من الروابط باى وسيجما في المركب ؟

ج. كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة في المركب ؟

علما بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر كالتالي:

(C = 6 , H = 1 , F = 9 , O = 8 , Br = 35)

أعد رسم الجزئ التالى بطريقة لويس النقطية موضحاً عليه أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة ثم حدد نوع التهجين الحادث فى ذرة الكربون رقم (3) ؟

$\overset{1}{C}Cl_3\ \overset{2}{C}H\ \overset{3}{C}Br\ \overset{4}{C}H_3$

علما بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر كالتالي:

(H = 1 , C = 6 , Cl = 17 , Br = 35)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥ لديك المركبات الثلاثة التالية ، ادرسها جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

(A) $H - \underset{H}{\overset{F}{C_3}} - \overset{O}{\overset{\|}{C_2}} - O - C_1H_3$

(B) $H - \overset{H}{C_3} = \overset{Br}{C_2} - \underset{H}{\overset{Cl}{C_1}} - H$

(C) $H - \underset{H}{\overset{H}{C_4}} - C_3 \equiv C_2 - C_1F_3$

(أ) أياً من المركبات السابقة يحتوى على العدد الأعلى من أزواج الإلكترونات الحرة ؟

(ب) مانوع التهجين الحادث في ذرة الكربون رقم (2) في كلاً من المركب (A) ، (B) ، (C) ؟

(ج) أياً من هذه المركبات يحتوى على العدد الأكبر من الروابط باى ؟

(د) ماقيمة الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون رقم (3) في كلاً من المركب (A) ، (B) ، (C) ؟

٦ ادرس المركب التالى ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$H - \overset{1}{C} \equiv \overset{2}{C} - \underset{{}^{5}CH_3}{\overset{{}^{4}CH_3}{\overset{3}{C}}} - H$

(أ) كم عدد الروابط سيجما وباى في هذا المركب ؟

(ب) مانوع التهجين في ذرة الكربون رقم (3) ؟

(ج) ما التوزيع الإلكترونى لذرة الكربون رقم (1) ؟

٧ وضح نوع التهجين في مركب BeH_2 ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner





الدرس 4 نظرية تنافر أزواج الالكترونات - الأوربيتالات الجزيئية

أسئلة ربط الإختصار المعبر عن الجزئ – الشكل الفراغي - نظرية VSEPR - الأوربيتالات الجزيئية

1. يرمز للمركب $BeCl_2$ بالإختصار :
   - أ) AX_3E
   - ب) AX_2E
   - ج) AX_3
   - د) AX_2

2. يرمز للمركب PH_3 بالإختصار :
   - أ) AX_3E
   - ب) AX_2E
   - ج) AX_3
   - د) AX_2

3. تبعا لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ (VSEPR) يتفق المركبان BeF_2 ، CO_2 في كل مما يأتي عدا:
   - أ) الشكل الفراغي للجزئ
   - ب) نوع التهجين
   - ج) عدد ازواج الالكترونات
   - د) عدد الروابط باي

4. تبعا لنظرية تنافر أزواج الكترونات التكافؤ (VSEPR) يتفق المركبان NH_3 ، CCl_4 في كل مما يأتي عدا
   - أ) ترتيب أزواج الإلكترونات
   - ب) نوع التهجين
   - ج) عدد الأزواج الحرة
   - د) إجمالي عدد أزواج الإلكترونات

5. يتفق كل من BrF_3 ، H_2O في:
   - أ) الاختصار المعبر عن الجزئ
   - ب) عدد الازواج الحرة
   - ج) نوع التهجين
   - د) الشكل الفراغي للجزئ

6. يتفق كل من IF_5 ، SF_6 في:
   - أ) الاختصار المعبر عن الجزئ
   - ب) عدد الازواج الحرة
   - ج) نوع التهجين
   - د) الشكل الفراغي للجزئ

7. الإختصار المعبر عن OF_2 يشبه الإختصار المعبر عن :
   - أ) SO_2
   - ب) NO_2^-
   - ج) H_2O
   - د) CO_2

8. الشكل الفراغي لجزئ BF_3 يشبه الشكل الفراغي لجزئ :
   - أ) NH_3
   - ب) NF_3
   - ج) BeF_2
   - د) SO_3

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٩ أي الجزيئات التالية له شكل فراغي يختلف عن بقية الجزيئات

أ. H_2O ب. H_2S ج. SO_2 د. C_2H_2

١٠ أيا من أزواج المركبات الآتية ينطبق عليه الاختصار AX_3 ؟

أ. BrF_3 , NH_3 ب. BF_3 , SO_3 ج. BF_3 , SO_2 د. PCl_3 , SO_3

١١ الاختصار المعبر عن المركب IF_5 هو :

أ. AX_5 ب. AX_4E ج. AX_5E د. AX_5E_2

١٢ الاختصار المعبر عن المركب SF_6 هو :

أ. AX_6 ب. AX_6E ج. AX_6E_2 د. AX_4E_2

١٣ تهجين ذرة الكبريت في جزيء المركب SF_6 من النوع :

أ. SP^3d^2 ب. SP^3d ج. SP^3 د. SP^2

١٤ في أيا من أزواج المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP ؟

أ. SO_3 , CO ب. C_2H_2 , CO_2 ج. H_2O , CH_4 د. PCl_3 , C_2H_2

١٥ في أيا من أزواج المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP^3 ؟

أ. NH_3 , CCl_4 ب. H_2O , CH_4

ج. H_2O , SF_4 د. كل من (أ) , (ب) صواب

١٦ في أي المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP^3d^2 ؟

أ. CCl_4 ب. PCl_5 ج. PCl_3 د. SF_6

١٧ في أي المركبات الآتية يكون تهجين الذرة المركزية SP^3d ؟

أ. SF_4 ب. PCl_5 ج. BrF_3 د. جميع ما سبق

١٨ يتفق كل من SF_4 , CCl_4 في :

أ. عدد أزواج الارتباط ب. التهجين

ج. عدد الازواج الحره د. الشكل الفراغي للجزئ

١٩ الشكل الفراغي لكل مما يلي عبارة عن مثلث مستو عدا :

أ. CO_3^{2-} ب. NO_3^- ج. NH_3 د. BF_3

٢٠ أيا مما يأتي تحتوي ذرته المركزية على 2 زوج حر ؟

أ. NH_3 , SF_4 , BrF_3 ب. H_2O , BrF_3 , OF_2

ج. H_2O , BF_3 , CCl_4 د. OF_2 , BeF_2 , NO_2

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢١ يتشابه كل من H_2O , CCl_4 في :

أ- التهجين و الشكل الفراغي
ب- الشكل الفراغي و ترتيب أزواج الألكترونات
ج- عدد أزواج الارتباط - التهجين
د- التهجين – ترتيب أزواج الالكترونات

٢٢ في أي الحالات الاتية يكون تهجين الذرة المركزية SP^3d وتحتوي علي خمس أزواج إلكترونات؟

أ- SF_4 , PCl_5
ب- IF_5 , ICl_2^-
ج- IF_5 , PCl_5
د- PBr_3 , ClF_3

٢٣ ترتيب أزواج الإلكترونات في الفراغ متشابه في كل المركبات التاليه عدا :

أ- CCl_4
ب- SF_4
ج- H_2O
د- NF_3

٢٤ أي الاختصارات التاليه تعبر عن المركب BrF_3 ؟

أ- AX_3
ب- AX_3E_2
ج- AX_3E
د- AX_2E_2

٢٥ أي الإختصارات التالية تعبر عن جزئ يتخذ في الفراغ شكل هرم ثلاثي القاعدة؟

أ- AX_3E
ب- AX_3E_2
ج- AX_2E_2
د- AX_3

٢٦ أي الإختصارات التاليه تعبر عن جزئ يتخذ في الفراغ شكل زاوي؟

أ- AX_2E_2 - AX_2E
ب- AX_4E - AX_5
ج- AX_3E - AX_2E
د- AX_2 - AX_3

٢٧ أي الأشكال الفراغية التاليه يتخذها جزئ يعبر عنه بالإختصار AX_4 ؟

أ- مثلث مستوي
ب- رباعي الأوجه
ج- خطي
د- هرم ثلاثي القاعده

٢٨ ايا مما يأتي صحيح بالنسبه لجزئ النشادر ؟

أ- الشكل الفراغي له رباعي الاوجه
ب- الزاويه بين روابطه أقل من الزاوية بين روابط الماء و أكبر من الميثان
ج- له نفس التهجين في جزئ الميثان
د- يتفق مع الماء في عدد أزواج الالكترونات و الاختصار

٢٩ في المركب الذي له الاختصار AX_3E تكون النسبة بين أزواج الارتباط الى الازواج الحرة :

أ- $1 <$
ب- $= 1$
ج- $= 0.5$
د- $= 2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣٠ الجدول المقابل يوضح نوع التهجين فى بعض المركبات فأيا مما ياتى صحيح بالنسبه للشكل الفراغى للمركبات؟



A	B	C
SP	SP^3	SP^2

أ A خطى ، B رباعى الأوجه
ب A مثلث مستوي ، B خطى
ج C خطى ، B مثلث مستوى
د A خطى ، C هرم ثلاثى القاعده

٣١ كل مما يأتي صحيح بالنسبة لنظرية الاوربيتالات الجزيئية عدا :

أ الجزئ عبارة عن ذرة كبيرة متعددة الانوية
ب يحدث التداخل بين جميع الاوبيتالات الذرية
ج ينشأ عن التداخل اوربيتالات جزيئية
د ينشأ عن التداخل اوربيتالات مهجنه



أسئلة مقالية

١ قارن بين المركبين SO_2 - SO_3 من حيث الآتى:

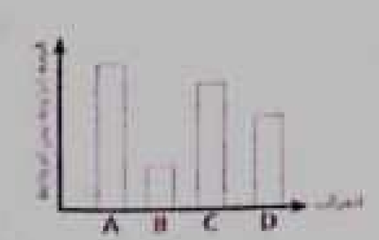
أ الشكل الفراغى لكلاً منهما؟
ب عدد أزواج الارتباط والحرة حول الذرة المركزية فى كل منهما؟
ج أياً منهما يكون فيه الشكل الفراغى مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات؟

٢ أيا من الجزيئات الآتية لايخضع لنظرية الثمانيات مع تفسير إجابتك:

(OF_2 - CH_2Cl_2 - PCl_5 - SF_4)

٣ أنسب كل مركب من المركبات التالية إلى ما يناسبها من رمز من على الرسم البيانى

(BI_3 - CF_4 - $HgCl_2$ - SO_2)



٤ حدد الشكل الفراغى والاختصار المعبر للجزئ المحتوى على كل من:

أ 2 زوج ارتباط ، 2 زوج حر
ب 3 أزواج ارتباط ، 0 زوج حر
ج 2 زوج ارتباط ، زوج حر

٥ لديك العناصر التالية: $(_{16}A\ ,\ _{9}B\ ,\ _{8}C)$

أ) ما الشكل الفراغى للجزئ الناتج من اتحاد ذرة من العنصر (A) مع ثلاث ذرات من العنصر (C)؟

ب) كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة حول الذرة المركزية للجزئ الناتج من اتحاد ذرة من العنصر (C) مع ذرتين من العنصر (B)؟

ج) ما الشكل الفراغى للجزئ الناتج من اتحاد ذرة من العنصر (A) مع ذرتين من العنصر (C)؟

٦ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب قيمة الزاوية بين الروابط

$(SO_3 - SnCl_4 - BeH_2 - PCl_3)$

٧ عنصر X توزيعه الإلكتروني : $1s^2,2s^2,2p^1$ يرتبط مع عنصر Y الذي ينتهي توزيعه : $5s^2,4d^{10},5p^5$

أ) وضح الشكل الفراغي والإختصار المعبر عن المركب؟





1 الرابطه التناسقية عبارة عن ....

أ تجاذب الكتروستاتيكي
ب زوج من الالكترونات
ج زوجين من الالكترونات
د نوع من الروابط الفيزيائية

2 لتكوين رابطة تناسقية بين ذرتين يلزم وجود ....

أ اوربيتال فارغ عند احد الذرتين وزوج ارتباط عند الذرة الاخرى
ب الكترون مفرد فى احد الاوربيتالات وزوج حر عند الذرة الاخرى
ج اوربيتال فارغ عند احد الذرتين وزوج حر عند الذرة الاخرى
د اوربيتالين بكل منهما الكترون مفرد فى كلا الذرتين

3 جميع المركبات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية عدا :

أ NH_3
ب BF_3
ج CH_4
د PCl_3

4 كل مما يأتى يحتوى على رابطة تناسقية عدا :

أ CO
ب H_3O^+
ج H_2OBF_3
د $AlCl_3$

5 ايا من أزواج المركبات التى لها الاختصارات التاليه يمكنها تكوين روابط تناسقية ؟

أ AX_3 , AX_2E
ب AX_4 , AX_2E_2
ج AX_3E , AX_3E_2
د AX_3 , AX_2

6 أي مما يلي غير صحيح بخصوص أيون الأمونيوم ؟

أ مجموع الكترونات الذرات المكونه للأيون أقل من مجموع البروتونات بمقدار واحد
ب انه ينشأ من منح ذرة النيتروجين في جزئ الأمونيا زوج من الالكترونات للبروتون
ج تفقد ذرة النيتروجين في جزئ الأمونيا 2 إلكترون بينما يكتسب أيون الهيدروجين 2 الكترون
د يحتوي علي 4 روابط

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧ فى التفاعل المقابل : $F^- + BF_3 \rightarrow X$

كل مما يأتى صحيح عدا :

- (أ) المادة (X) تحمل شحنه سالبه
- (ب) (X) تحتوى على رابطه تناسقيه وثلاث روابط تساهميه
- (ج) المادة (X) مركب ايونى
- (د) يمكن التعبير عن (X) بالصيغة $[F \rightarrow BF_3]^-$

٨ فى التفاعل المقابل : $Cl^- + AlCl_3 \rightarrow Y$

أي مما يأتى صحيح بالنسبة لـ Y ؟

- (أ) به 4 روابط يمكن اعتبارها تساهمية
- (ب) يحمل شحنة موجبة
- (ج) مركب تساهمي قطبي
- (د) يمكنه تكوين رابطة تناسقية

٩ كل مما يأتى صحيح لأيون الهيدرونيوم (البروتون المماه) عدا ....

- (أ) يوجد في المحاليل المائية للأحماض
- (ب) تمتلك ذرة الهيدروجين اوربيتال فارغ
- (ج) تمتلك ذرة الاكسجين أوربيتال به زوج من الالكترونات الحرة
- (د) يحتوي علي رابطة تناسقية

١٠ فى التفاعل المقابل : $Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$

أي مما يأتى هو الجزء المانح فى الأيون الناتج ؟

- (أ) Cu^{2+}
- (ب) ذرة الهيدروجين في جزئ النشادر
- (ج) ذرة النيتروجين في جزئ النشادر
- (د) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

١١ إذا كانت صيغة لويس لغاز أول أكسيد الكربون هي كما بالشكل المقابل :

أي العبارات التالية غير صحيح ؟

- (أ) أول اكسيد الكربون مركب قطبي
- (ب) يحتوي جزئ أول اكسيد الكربون علي ثلاث روابط تساهمية قطبية
- (ج) يحتوي جزئ أول اكسيد الكربون علي رابطه تناسقية
- (د) يمكن تمثيل الرابطة التناسقيه في الجزيء بالشكل $C \overset{\leftarrow}{=} O$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الرابطة الهيدروجينية

١٢ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الهيدروجينية ؟

أ. نوع من الروابط الكيميائية
ب. تتكون بين الجزيئات المحتوية علي الهيدروجين
ج. تعتبر نوع من قوي التجاذب بين جزيئات المركبات ثنائية القطب
د. تزداد قوتها حسب عدد الازواج الحرة

١٣ درجة غليان الماء أعلي من درجة غليان فلوريد الهيدروجين السائل بالرغم من أن فرق السالبية بين H , O < H , F والسبب في ذلك :

أ. قوة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء أقوي
ب. عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء اكثر
ج. الحالة الفيزيائية للماء تختلف عن الحالة الفيزيائية لفلوريد الهيدروجين
د. حجم ذرة الاكسجين أصغر من حجم ذرة الفلور مما يؤثر علي قوة الربطة

١٤ الرابطة (H - Cl) في كلوريد الهيدروجين اكثر قطبية من الرابطة (H -N) في جزئ النشادر وبالرغم من ذلك درجة غليان النشادر (-33°C) بينما درجة غليان كلوريد الهيدروجين (-85°C) ما السبب في ذلك ؟

أ. عدد ذرات الهيدروجين في النشادر اكبر من عددها في كلوريد الهيدروجين
ب. فرق السالبية بين H , Cl أكبر من فرق السالبية بين H , N
ج. عدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات كلوريد الهيدروجين
د. قوة التماسك بين جزيئات كلوريد الهيدروجين

١٥ الروابط الهيدروجينية في HF قد تتخذ اشكال متعددة والسبب في ذلك :

أ. قوة الرابطة الهيدروجينية بين الجزيئات
ب. وجود 3 أزواج حرة حول ذرة F تمكنها من الارتباط مع ذرة H في اي اتجاه
ج. لأن الجزئ يكون اكثر استقرارا في هذه الاشكال
د. قوة الرابطة القطبية يتحكم في شكل الجزئ

١٦ إذا علمت ان طول الرابطة التساهمية (O - H) في جزئ الماء = 96pm ، وطاقتها = 366kj/mol فأيا مما يأتي قد يكون صحيحا بالنسبة للروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء :

أ. طولها 96pm ، طاقتها 400kj/mol
ب. طولها 120pm ، طاقتها 3kj/mol
ج. طولها 120pm ، طاقتها 400kj/mol
د. طولها 96pm ، طاقتها 3kj/mol

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

17 أي مما يأتى ترتبط جزيئاته بروابط هيدروجينية ؟

أ. H_2S ب. HCl ج. HBr د. C_2H_5OH

18 كل مما يأتي يحتوي علي روابط هيدروجينية عدا :

أ. CH_3COOH ب. HI ج. $HCOOH$ د. CH_3OH

19 يمكن لذرة البورون في جزئ BH_3 تكوين رابطة :

أ. أيونية ب. هيدروجينية ج. تناسقية د. فلزية

20 كل مما يلي يمكنه تكوين روابط هيدروجينية عدا ....

أ. PH_3 ب. NH_3 ج. N_2H_4 د. CH_3NH_2

21 جميع المركبات الاتية يمكنها تكوين روابط هيدروجينية عدا ....

أ. $H_2N - NH_2$ ب. $H_3C - CH_3$ ج. $C_2H_5 - NH_2$ د. CH_3OH

22 اذا علمت ان درجة غليان الماء (100°C) بينما درجة غليان النشادر (-33°C) فإن كل مما يأتي صحيح عدا :

أ. كان من المفترض ان تكون درجة غليان النشادر اقل من ذلك بكثير
ب. فى الماء تقع الرابطة التساهمية علي استقامة واحدة مع الرابطة الهيدروجينيه
ج. درجة غليان PH_3 أعلي قليلا من النشادر بسبب كبر الكتله المولية لـ PH_3
د. الأرزين AsH_3 كتلته المولية أكبر من النشادر وبالرغم من ذلك درجة غليانه اقل من النشادر

23 كل مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الهيدروجينيه عدا :

أ. كل جزئ نشادر يكون رابطة هيدروجينية واحدة
ب. كل جزئ ماء يمكنه تكوين اربع روابط هيدروجينية
ج. كل جزئ HF يمكنه تكوين رابطتين هيدروجينيتين
د. دائما ما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لها سالبية مرتفعة

24 أى العبارات التالية صواب ؟

أ. طول الرابطة بين جزيئات الماء اطول من طول الرابطة بين ذراته
ب. قوة الرابطة بين جزيئات النشادر أقوي من قوة الرابطة بين ذراته
ج. الرابطة الفيزيائية فى الماء ليس لها تأثير علي خواصه الفيزيائية
د. الروابط بين جزيئات الماء تساهمية قطبية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٥ كل مما يأتي صحيح حسب الخاصية المذكورة عدا :

أ) $AlCl_3 < MgCl_2 < NaCl$ (حسب درجة الأنصهار)

ب) $Na < Mg < Al$ (حسب درجة الأنصهار)

ج) $NH_3 < H_2O < HF$ (حسب درجة الغليان)

د) $H_2S < NH_3 < HF$ (حسب قوة الرابطة الهيدروجينية)

الرابطة الفلزية

٢٦ في الشبكة البلورية لكلوريد الصوديوم يحاط كل أيون صوديوم بعدد من أيونات الكلوريد يساوي:

أ) 1 ب) 2 ج) 6 د) 4

٢٧ توجد الفلزات في درجة الحرارة العادية علي شكل :

أ) ذرات موجبه محاطة بالكترونات التكافؤ

ب) ذرات متعادلة في الحالة الغازية

ج) أيونات موجبة محاطة بإلكترونات التكافؤ

د) أيونات سالبة محاطة بشحنات موجبة

٢٨ زيادة عدد الالكترونات الخارجية في ذرة الفلز يؤدي الي كل مما يأتي عدا :

أ) زيادة قوة الرابطة الفلزية ب) ارتفاع درجة الغليان و الانصهار

ج) زيادة صلابة الفلز د) زيادة حجم البلورة

٢٩ أيا مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الفلزية ؟

أ) تتكون من إلكترونات تتحرك بين أيونات الفلز الموجبة

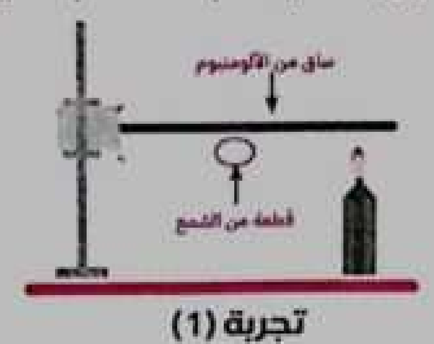
ب) تتكون من جميع الإلكترونات في ذرات الفلز

ج) رابطة فيزيائية تعتمد عليها صلابة المركبات الايونية

د) تنطبق خواصها علي عناصر المجموعة 7A

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣٠ في التجربة التالية تم استخدام صفيحتين متماثلتين في السمك ومساحة السطح



تجربة (1)

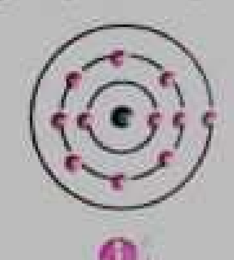


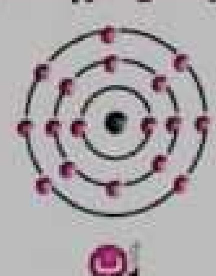
تجربة (2)

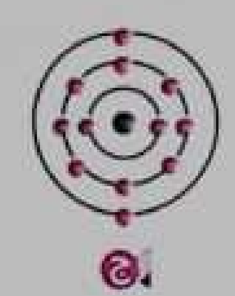
إذا تم التسخين في نفس اللحظة فإن :-

- (أ) قطعة الشمع تسقط في التجربتين في نفس اللحظة
- (ب) قطعة الشمع لن تسقط في التجربتين
- (ج) قطعة الشمع تسقط في التجربة (1) أولا
- (د) قطعة الشمع تسقط في التجربة (2) أولا

٣١ أي العناصر التالية أعلي في درجة الغليان ؟

(أ) 

(ب) 

(ج) 

(د) 

٣٢ أي المجموعات التالية يحتوي علي العنصر الأكثر قدرة علي توصيل الكهرباء ؟

(أ) 1A (ب) 2A (ج) 3A (د) 7A

٣٣ أيا مما يأتي صحيح ؟

- (أ) تتفق الرابطة الايونية والرابطة الفلزية في طريقة عملها
- (ب) أكثر عنصر في الدورة الثالثة به الكترونات تكافؤ أشد توصيل للكهرباء
- (ج) أكثر فلز في الدورة الثالثه به عدد من البروتونات له درجة صلابة اكبر
- (د) الفلز الذي له اقل الكترونات تكافؤ غير قابل للتشكل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣٤ إذا كان الشكل المقابل يوضح قدرة بعض عناصر الدورة الثالثة على التوصيل الكهربى فإن الصيغة الكيميائية لأكسيد العنصر C هي :

التوصيل الكهربي

عنصر A — عنصر B — عنصر C

(أ) C_2O (ب) CO

(ج) C_2O_3 (د) CO_2

أسئلة متنوعة على أنواع الروابط

٣٥ ادرس الجدول التالي الذي يوضح عناصر الدورات الأربعة من الجدول الدوري ثم أجب؟

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
H						
			T		B	Y
	A			Z		C
			D			
		X				

أولاً: الرابطة بين A , C :

(أ) تساهمية غير قطبية (ب) تساهمية قطبية

(ج) تساهمية نقيه (د) أيونية

ثانياً: تتكون رابطة تساهمية غير قطبية بين كل من :

(أ) A , Y (ب) T , H (ج) T , C (د) B , Y

٣٦ أي العناصر التالية يعتبر فلز لين قابل للتشكيل ؟

(أ) الكبريت (ب) الكربون (ج) الصوديوم (د) الزئبق

٣٧ تحتوي ذرة العنصر (X) علي 4 مستويات فرعية تامة الامتلاء , ما نوع الروابط في عينه من العنصر (X) ؟

(أ) تساهمية نقية (ب) تساهمية قطبية (ج) فلزية (د) أيونية

٣٨ عدد الروابط في جزئ كلوريد الأمونيوم يساوي :

(أ) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

في المعادلة : $AH_3 + H_2O \rightarrow AH_4OH$

اذا كان العنصر A يقع في المجموعه 15 في الجدول الدوري , فإن الايون الموجب للمركب الناتج يحتوي على روابط ....

(أ) تساهمية – هيدروجينية
(ب) تساهمية – تناسقية
(ج) أيونية – تساهمية
(د) أيونية – هيدروجينية

في جزيء الفوسفين PH_3 تظهر على الفوسفور :

(أ) شحنة سالبة نتيجة اكتساب الكترونات الرابطة
(ب) شحنة موجبة جزئية نتيجة لجذب الكترونات الرابطة نحوه
(ج) شحنة سالبة جزئية نتيجة لجذب الكترونات الرابطة نحوه
(د) شحنة موجبة نتيجة فقد الكترونات الرابطة

يحتوي جزئ NH_4OH يحتوي على روابط:

(أ) أيونية – فلزية - هيدروجينية
(ب) ايونية – تساهمية – هيدروجينية
(ج) تساهمية – تناسقية – ايونية
(د) تساهمية – تناسقية – هيدروجينية

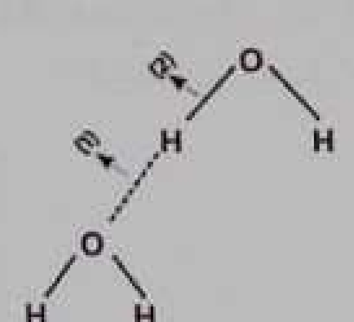


الشكل التالي يوضح تدرج درجات الغليان لمركبات الهيدروجين الأربعة الأولى للمجموعة 7A ، أي المركبات التي يرمز لها في الشكل البياني تتوقع ان تكون:

درجة الغليان
المركب
X Y W Z

(أ) فلوريد الهيدروجين
(ب) بروميد الهيدروجين

ادرس الشكل التالي جيداً ثم أجب عن الأسئلة الأتية:



(أ) مانوع الرابطة في (1) ، (2)؟
(ب) قارن بين الرابطة (1) ، (2) من حيث (القوة – الطول)
(ج) أى من الرابطتين (1) ، (2) مسئولة عن ارتفاع درجة غليان الماء؟
(د) ماذا تتوقع ان يحدث إذا استبدلنا ذرة الأكسجين بذرة كبريت؟

٣ الجدول التالى يوجد به عدة فلزات افتراضية ، ادرسه جيداً ثم أجب:

العنصر	A	B	C	D
درجة الانصهار	627°C	83°C	1095°C	352°C

رتب هذه الفلزات تنازلياً حسب السحابة الإلكترونية الحرة؟

٤ لديك العناصر التالية:

(1) العنصر (A) ← يقع فى الدورة الثالثة وإلكترونات تكافؤه تساوى نصف عدد إلكترونات المستوى الرئيسى الأول .

(2) العنصر (B) ← ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ ($3p^1$).

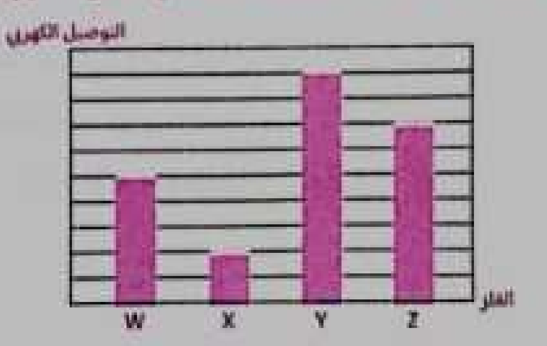
(3) العنصر (C) ← يلى العنصر (A) فى نفس مجموعته.

أ) أيهما بللورته أكثر تماسكاً العنصر (A) أم العنصر (C)؟

ب) أيهما درجة غليانه هى الأعلى العنصر (C) ، (B) ، (A)؟

ج) أيهما توصيله للتيار هى الأكبر العنصر (B) أم العنصر (C)؟

٥ الشكل التالي يوضح التوصيل الكهربى لبعض الفلزات الإفتراضية W , X , Y , Z ، ماهو الترتيب التنازلى لهذه الفلزات حسب قوة الرابطة الفلزية؟

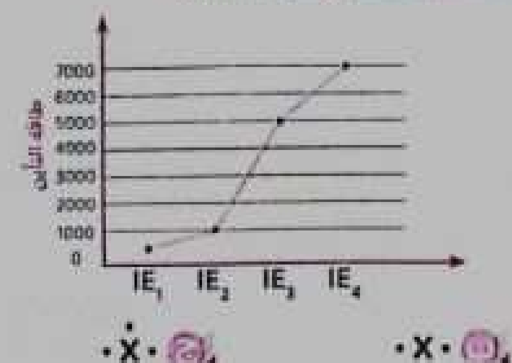


٦ ارسم المركب الناتج من تفاعل ثالث فلوريد البورون BF_3 مع جزئ الماء H_2O موضحا نوع الرابطة بين الجزيئين ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نموذج اختبار 1 على الباب الثالث

1. الرسم البيانى المقابل يبين طاقة التأين (من الأول إلى الرابع) للعنصر (X) المخطط النقطى للإلكترونات لهذا العنصر هو ....



أ. X•　ب. •X•　ج. •Ẋ•　د. •Ẋ• (مع نقطة أسفل)

2. الجدول الآتى يتضمن معلومات عن قياس الزوايا بين الروابط وعدد أزواج الالكترونات غير المرتبطة لأربعة جزيئات، أي الإختيارات التالية يتضمن معلومات صحيحة ؟

الاختيارات	المركب	الزوايا بين الروابط	عدد أزواج الالكترونات غير المرتبطة على الذرة المركزية
أ	$BeCl_2$	180°	2
ب	H_2O	104.5°	1
ج	NF_3	109.5°	1
د	BCl_3	120°	0

3. الزاوية بين الروابط في جزئ المركب BF_3 تساوى :

أ. 104.5°　ب. 109.5°　ج. 120°　د. 180°

4. الشكل الفراغي لجزئ المركب Y_2X والذى تحتوى ذرته المركزية على ستة الكترونات تكافؤ هو ....

أ. خطى　ب. زاوى
ج. هرم ثلاثى القاعدة　د. رباعى الأوجه

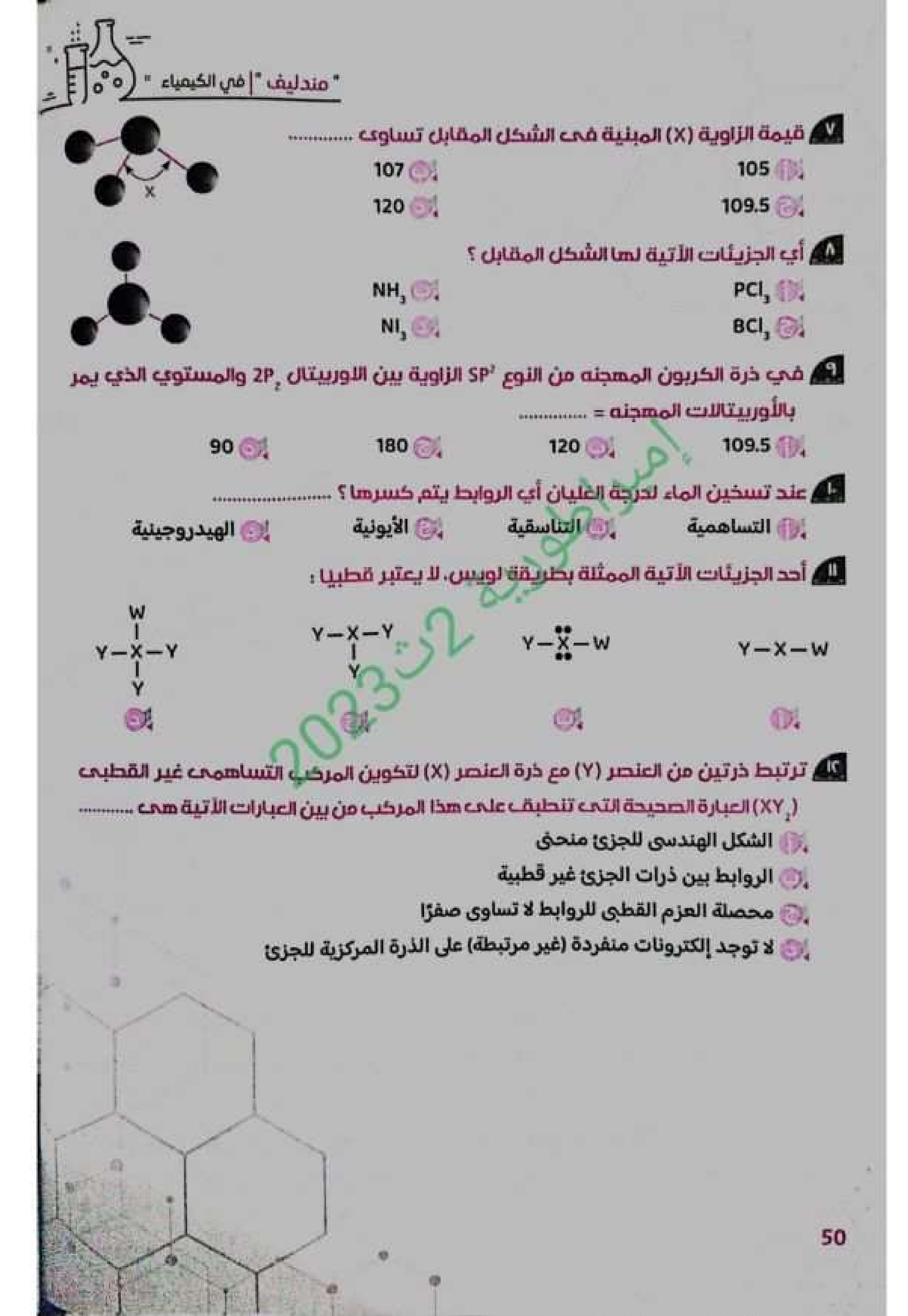
5. الشكل الفراغي لجزئ المركب OF_2 يشبه الشكل الفراغي لجزئ :

أ. CO_2　ب. $BeCl_2$　ج. CaH_2　د. H_2S

6. الشكل الفراغي لجزئ المركب CO_2 يشبه الشكل الفراغي لجزئ :

أ. SO_2　ب. $BeCl_2$　ج. OF_2　د. BF_3

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



7 قيمة الزاوية (X) المبنية فى الشكل المقابل تساوى ....

أ) 105
ب) 107
ج) 109.5
د) 120

8 أي الجزيئات الآتية لها الشكل المقابل ؟

أ) PCl_3
ب) NH_3
ج) BCl_3
د) NI_3

9 في ذرة الكربون المهجنه من النوع SP^2 الزاوية بين الاوربيتال $2P_z$ والمستوي الذي يمر بالأوربيتالات المهجنه = ...

أ) 109.5
ب) 120
ج) 180
د) 90

10 عند تسخين الماء لدرجة الغليان أي الروابط يتم كسرها ؟ ....

أ) التساهمية
ب) التناسقية
ج) الأيونية
د) الهيدروجينية

11 أحد الجزيئات الآتية الممثلة بطريقة لويس، لا يعتبر قطبيا :

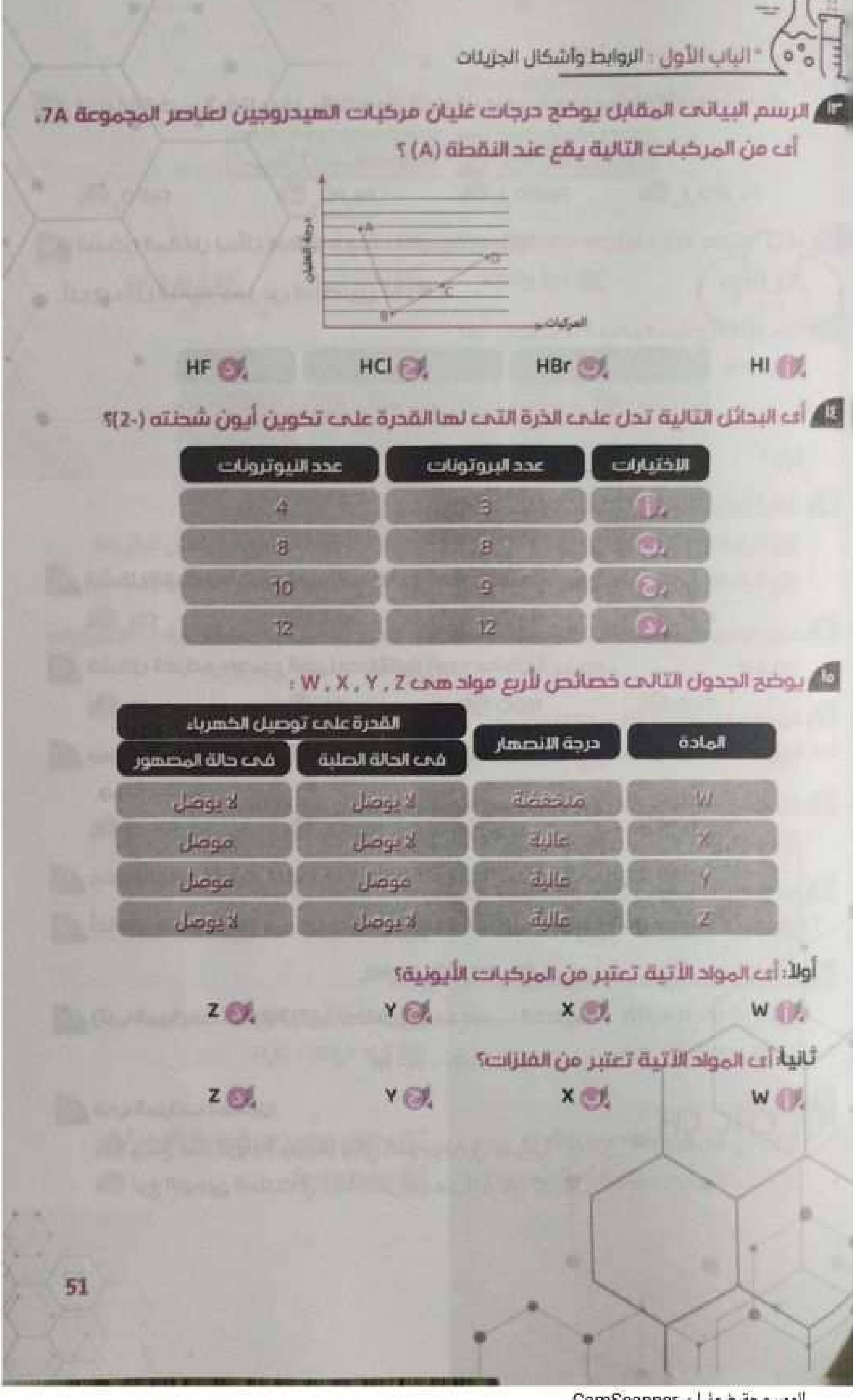
أ) Y — X — W
ب) Y — X — W (مع زوجين من الإلكترونات غير المرتبطة على X)
ج) Y — X — Y مع Y مرتبطة بـ X من أسفل
د) X مرتبطة بـ W من أعلى و Y من اليمين واليسار وأسفل

12 ترتبط ذرتين من العنصر (Y) مع ذرة العنصر (X) لتكوين المركب التساهمى غير القطبى (XY_2) العبارة الصحيحة التى تنطبق على هذا المركب من بين العبارات الآتية هى ....

أ) الشكل الهندسى للجزئ منحنى
ب) الروابط بين ذرات الجزئ غير قطبية
ج) محصلة العزم القطبى للروابط لا تساوى صفرًا
د) لا توجد إلكترونات منفردة (غير مرتبطة) على الذرة المركزية للجزئ

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٣ الرسم البيانى المقابل يوضح درجات غليان مركبات الهيدروجين لعناصر المجموعة 7A،
أى من المركبات التالية يقع عند النقطة (A) ؟



أ. HI
ب. HBr
ج. HCl
د. HF

١٤ أى البدائل التالية تدل على الذرة التى لها القدرة على تكوين أيون شحنته (-2)؟

الاختيارات	عدد البروتونات	عدد النيوترونات
أ.	3	4
ب.	8	8
ج.	9	10
د.	12	12

١٥ يوضح الجدول التالى خصائص لأربع مواد هى W , X , Y , Z :

المادة	درجة الانصهار	القدرة على توصيل الكهرباء فى الحالة الصلبة	القدرة على توصيل الكهرباء فى حالة المصهور
W	منخفضة	لا يوصل	لا يوصل
X	عالية	لا يوصل	موصل
Y	عالية	موصل	موصل
Z	عالية	لا يوصل	لا يوصل

أولاً: أى المواد الآتية تعتبر من المركبات الأيونية؟

أ. W
ب. X
ج. Y
د. Z

ثانياً: أى المواد الآتية تعتبر من الفلزات؟

أ. W
ب. X
ج. Y
د. Z

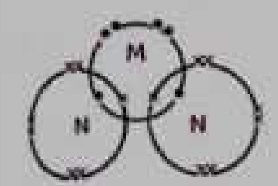
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٦ الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد الأيونات فى المعادلة الآتية :

$Fe^{+2} + PO_4^{-3} \rightarrow$ ....

أ $FePO_4$ ب Fe_3PO_4 ج $Fe(PO_4)_2$ د $Fe_3(PO_4)_2$

١٧ الشكل المقابل يمثل مركب صيغته الكيميائية MN_2



أى البدائل التالية تعبر عن العنصرين M , N ؟

الاختيارات	M	N
أ	أكسجين	كلور
ب	كبريت	أكسجين
ج	ماغنسيوم	كلور
د	أكسجين	صوديوم

١٨ الشكل الفراغي لجميع الجزيئات التالية خطي عدا جزئ ....

أ CO_2 ب PH_3 ج HCN د C_2H_2

١٩ الشكل الفراغي لجميع الجزيئات التالية زاوي عدا جزئ ....

أ SF_2 ب CS_2 ج NOCl د Cl_2O

٢٠ جميع الجزيئات التالية تحتوي علي كل من الرابطة التساهمية والرابطة الأيونية عدا جزئ ....

أ NH_4Cl ب Na_2SO_4 ج K_2S د K_2SO_3

٢١ وضح بالرسم التوزيع النقطي لإزواج الكترونات التكافؤ في جزئ SF_4؟

٢٢ أمامك مجموعة من المركبات وضح ما ينطبق عليه قاعدة الثمانيات وما لا ينطبق ؟

ClF_3, OF_2, SO_2, IF_7, NO_2

٢٣ رتب المركبات التالية ترتيباً تصاعدياً على حسب القطبية:

HCl – HBr – HI - HF

٢٤ في المركب المقابل:

$H_2\underset{1}{C}\ \underset{2}{C}H\underset{3}{C}\ \underset{4}{C}H$

أ وضح عدد الروابط سيجما وباي الموجودة في المركب

ب نوع التهجين الحادث في ذرات الكربون من 1: 4 على الترتيب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نموذج اختبار 2 على الباب الثالث

1. جزئ العنصر الذى توزيعه الالكترونى $1S^2 , 2S^2, 2p^5$ يتكون من
   - أ) ذرتين
   - ب) ذرة واحده
   - ج) ثلاث ذرات
   - د) اربع ذرات

2. عدد الإلكترونات المفردة في ايون $_{11}Na^+$
   - أ) zero
   - ب) $3e^-$
   - ج) $2e^-$
   - د) $1e^-$

3. عدد ذرات الهيدروجين التى ترتبط مع ذرة بها خمسة الكترونات تكافؤ
   - أ) 1
   - ب) 2
   - ج) 3
   - د) 4

4. Z,Y,X ثلاثة عناصر ينتهى توزيعها الالكترونى بـ ($3p^5$, $1S^1$, $3S^1$) فإن
   - أ) الرابطه في XZ رابطة أيونية
   - ب) يرتبط العنصرZمعY,Xبنفس الطريقة
   - ج) الرابطة بين ذرات العنصرYرابطة فلزية
   - د) الرابطة بين العنصر Z ، Y أيونية

5. في المجموعه الاولي لايحتوى المستوى قبل الاخير لعنصر .... علي ثمانى الكترونات
   - أ) Na
   - ب) Li
   - ج) Rb
   - د) K

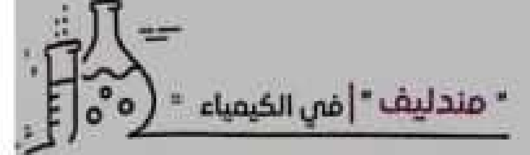
6. الرابطه في جزئ اكسيد الصوديوم
   - أ) تناسقيه
   - ب) تساهميه قطبيه
   - ج) أيونيه
   - د) هيدروجينيه

7. اى المركبات التالية قيمه الزاويه بين الروابط فيها لاتساوى 180
   - أ) CO_2
   - ب) C_2H_2
   - ج) BeF_2
   - د) SO_2

8. عدد الروابط في جزئ هيدروكسيد الامونيوم
   - أ) 3
   - ب) 4
   - ج) 5
   - د) 6

9. الترتيب الصحيح حسب قيمة الزاويه بين الروابط
   - أ) $NH_3 > H_2O > H_2S$
   - ب) $H_2S > H_2O > NH_3$
   - ج) $NH_3 > H_2S > H_2O$
   - د) $H_2O > NH_3 > H_2S$

10. أيون الهيدرونيوم
    - أ) ينتج من ارتباط H^+ بجزئ الماء
    - ب) يحتوى نوعين من الروابط الكيميائية
    - ج) عدد الروابط المكونة له ثلاث روابط
    - د) جميع ماسبق



11 الترتيب الصحيح لجزيئات المركبات التالية حسب عدد الروابط سيجما هو

(أ) الميثان < الايثيلين < الاستيلين
(ب) الايثيلين < الميثان < الاستيلين
(ج) الاستيلين < الايثيلين < الميثان
(د) الاستيلين < الميثان < الايثلين

12 العبارة الصحيحة بالنسبة للرابطة الهيدروجينية

(أ) تنشا بين ذرتي الهيدروجين في جزئ الهيدروجين
(ب) تنشا بين ذرة الهيدروجين وذرات عناصر الهالوجينات
(ج) رابطة فيزيائية تنشا بين جزيئات المركبات القطبية المحتويه علي الهيدروجين
(د) اقصر من الرابطة التساهميه في جزئ الماء واقوى منها

13 اى ترابط مما يلي يصاحبه حدوث اكسده واختزال

(أ) O مع O
(ب) PH_3 مع H^+
(ج) Na مع Cl
(د) نفس جزيئات الماء

14 كل مما يلي اوربيتال ذرى ماعدا

(أ) SP
(ب) S
(ج) π
(د) Sp^2

15 يعبر من جزئ الارزين AsH_3 بالاختصار .... ، وجزئ كبريتيد الهيدروجين H_2S بالاختصار .... علي الترتيب

(أ) AX_2H_3 , AX_3
(ب) AX_2E_2 , AX_3E
(ج) AX_2E_1 , AX_3E
(د) AX_2E , AXE

16 ترتب العناصر التاليه تصاعديا حسب درجة الانصهار :

$_{13}C$, $_{11}B$, $_{12}A$

(أ) B > A > C
(ب) A < B < C
(ج) B < A < C
(د) B < C < A

17 اى الجزيئات الاتية يحتوى اكبر ع دد من الازواج الحره

(أ) PH_3
(ب) H_2S
(ج) HCl
(د) PCl_3

18 عند تسخين كمية من الماء لدرجة أعلي من 100 درجة مئوية

(أ) تتغير الحالة الفيزيائية للماء
(ب) تتكسر الروابط التساهمية القطبية
(ج) تتكسر الروابط الهيدروجينية
(د) أ ، ج صحيحتان

19 من الشكل المقابل :

H–C(1)H=C(2)H–C(3)H=C(4)H–H

التهجين في ذرة الكربون رقم "2"

(أ) SP
(ب) Sp^2
(ج) SP^3
(د) SP^3d

٢٠ الشحنة 3δ- تنشأ علي الذره المركزيه في جزئ

(أ) الميثان (ب) الماء (ج) النشادر (د) كلوريد الصوديوم

٢١ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب القطبية:

$(AsH_3 - PH_3 - NH_3 - SbH_3)$

٢٢ رتب المركبات التالية تنازليا حسب مقدار الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة :

$(BF_3 - C_2H_2Cl_2 - CO_2 - CBr_4)$

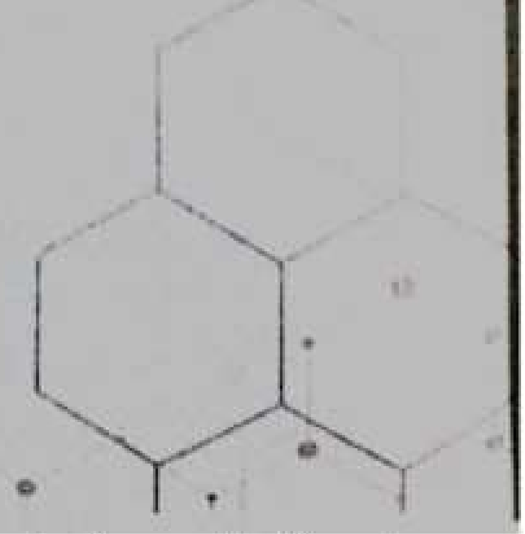
٢٣ بين التمثيل النقطي لإزواج إلكترونات التكافؤ في جزئ H_2Se علما بأن الأعداد الذرية $(H= 1 , Se = 34)$

٢٤ في المركب المقابل :

$$H_3\overset{1}{C}-\overset{2}{C}H={}^{3}\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}-\overset{4}{C}H_3$$

(أ) وضح نوع التهجين الحادث في أوربيتالات ذرات الكربون رقم 2 , 3

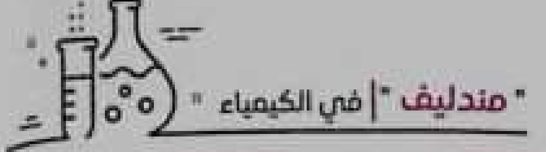
(ب) حدد الأوربيتال المستخدم في تكوين الرابطة باي



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الباب الثالث

الروابط وأشكال الجزيئات

الدرس 1 العناصر النشطة والخاملة والاتحاد الكيميائي

١ (ب) نشط ويكون رابطتين

٢ (ج) نشط ويكتسب الكترون أثناء التفاعل

٣ (أ) نشط يكون أربع روابط

٤ (د) يكتسب $1e^-$ ويصبح تركيبه الالكتروني مطابق لعنصر Kr

٥ (د) نشط يفقد $1e^-$ ويصبح تركيبه الالكتروني مطابق لعنصر Ne

٦ أولاً: (د) X , T ثانياً: (ج) Y , T
ثالثاً: (أ) Z, T رابعاً: (ب) Z

٧ أولاً: (د) X , Z ثانياً: (ج) Y , Z

٨ (ب) انجذاب الحديد للمغناطيس مما يعني احتفاظه بخواصه لعدم دخوله في تفاعل

٩ أولاً: (د) D ثانياً: (ب) B ثالثاً: (ج) A , C

١٠ أولاً: (ب) X , Y ثانياً: (ج) Z ثالثاً: (ج) X , E

١١ (ج) يلزم حرارة لكسر الروابط وحدوث تفاعل

١٢ (د) الاجابتان (أ) ، (ج) صحيحتان

١٣ أولاً: (ج) X,Y / ثانياً: (ج) Y,E / ثالثاً: (ج) Y

١٤ (أ) 3

١٥ (ج) عدد الكترونات المستوى الخارجي

١٦ (د)

١٧ (ب)

١٨ (أ) يحتوي 3 زوج ارتباط وزوج حر

١٩ (ب) يحتوي 7 زوج ارتباط و 0 زوج حر

٢٠ (ب) 5

٢١ (ب)

٢٢ (أ) 3 أزواج ارتباط ، زوج حر

الدرس 2 من الرابطة الأيونية إلى ما قبل نظريات تفسير الرابطة التساهمية

١ أولاً: (ج) العنصر (G) يتحول لأيون تركيبه الالكتروني يطابق أيون العنصر (I)
ثانياً: (ب) أيون العنصر (B) يرتبط بأيونين للعنصر (O) لتكوين جزئ متعادل
ثالثاً: (د) قيمة الميل الالكتروني للعنصر N,O كبيرة ولذلك تكتسب الكترونات للمستوى الثالث

٢ أولاً: (ج) X,Y / ثانياً: (د) Z,Y

٣ (د) C,D

٤ (أ) عناصر 6A,1A

٥ (أ) عناصر 2A,1A

٦ (ب) تتكون من شبكة من الأنيونات والكاتيونات

٧ (د) تعتمد قوتها على موقع العنصرين في الجدول

٨ (د) ينتقل الكترونين من الباريوم للكلور

٩ (أ) كل ذرة ماغنسيوم مرتبطة بذرتي كلور

١٠ (ج) لا يمكنه تكوين روابط كيميائية لاكتمال المستوى الخارجي

١١ أولاً: (ب) X خامل ، Y فلز
ثانياً: (أ) Y فلز ، Z لافلز ، فرق السالبية بينهم كبير

١٢ (ب) تتكون الرابطة الايونيه نتيجة قوة جذب بين الفلزات واللافلزات

١٣ (ب) في الحالة السائلة

١٤ (د) XE

١٥ (ب) X_2Y_2

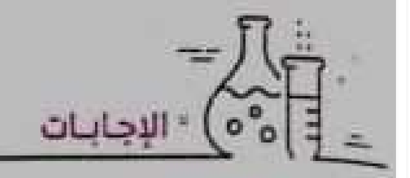
١٦ (أ) M_2X_3

١٧ (ج) الكالسيوم والأرجون

١٨ (أ) 650

١٩ (أ) NaI

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٢٠ (ب) $BaCl_2$

٢١ (ب) $At > BT_3 > BF$

٢٢ (ب) CsCl

٢٣ (د) انخفاض درجة انصهاره

٢٤ (د) $NaF > Na_2O > Na_2S$

٢٥ (ب) C_3H_8

٢٦ (ج) يمثل شبكة بللورية لمركب أيونى وحدة الصيغة له TB

٢٧ (ج) T,Y

٢٨ (ب) 4 الكترون

٢٩ (ج) 6

٣٠ أولاً: (ب) تساهمية أحادية

ثانياً: (أ) تساهمية قطبية

ثالثاً: (ب) تساهمية غير قطبية

رابعاً: (أ) D,X

خامساً: (ج) ذرتين من عنصر Z تشارك كل ذرة بإلكترون لتكوين رابطتين تساهميتين مع D

٣١ (ج) الكبريت والصوديوم

٣٢ (ب) Z_2Y_3 تساهمى

٣٣ (أ) كبريتات الصوديوم

٣٤ (ب) كربونات الكالسيوم

٣٥ (أ) NaH

٣٦ (د) مركب غير قطبى - به رابطة قطبية

٣٧ (أ) مركب غير قطبى- به رابطة قطبية

٣٨ (أ) الصوديوم والبروم

٣٩ (ج) النيتروجين والأكسجين

٤٠ (د) لا شئ مما سبق

٤١ (ج) الفلور والسيزيوم

٤٢ (ب) +

٤٣ (ب) تساهمية قطبية

٤٤ (ج) أيونيه – تساهمية قطبيه – تساهمية نقيه

٤٥ (ب) BaF_2

٤٦ (ب) SO_3

٤٧ (أ) H_2S

٤٨ (أ) الأعلى سالبية

٤٩ (د) غير قطبى به روابط تساهمية نقية

٥٠ (أ) $(C-H) < (H-Br) < (N-H)$

٥١ (ج) 2 زوج حر - 5 أزواج ارتباط

٥٢ (ج) Z فلز ، Y لافلز

٥٣ (ج) أيونى درجة انصهاره مرتفعة

٥٤ (ب) مركب تساهمى درجة انصهاره منخفضة

٥٥ أولاً: (ب) تساهمية قطبية ثانياً: (ب) Z,Z

٥٦ (د) المركب CB مصهوره لا يوصل التيار

٥٧ (د) $NaCl_{(aq)}$

٥٨ (ب) لافلز - لافلز - فلز

٥٩ (ب) TX_4

٦٠ (ج) XY

الدرس 3 نظرية الثمانيات ورابطة التكافؤ والتهجين

١ (ج) 8

٢ (أ) 3

٣ (ج) NO_2

٤ (أ) CO_2

٥ (أ) BH_3

٦ (أ) SF_6

٧ (ب) Cl_2

٨ (ج) أعطت صورة مبسطة للرابطة التساهمية

٩ (ج) تتكون الروابط نتيجة اقتراب الجزيئات وتداخل ذراتها

١٠ (ج) أن تمتلك كل ذرة أوربيتال به الكترون مفرد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



١١ ب قاعدة هوند

١٢ أ H_2X

١٣ ج عدد الكم المغناطيسي لآخر الكتروناته يساوي +1

١٤ ج باستخدام مفهوم التهجين والإثارة

١٥ د ذرة كربون مثارة

١٦ ج الأوربيتال الغير مهجن يمكنه تكوين رابطة باى

١٧ د عدد أوربيتالات ذرة الكربون التى دخلت التهجين = عدد الأوربيتالات التى لم تدخل

١٨ أ $1S^2, 2S^2, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^0$

١٩ ب $1S^2, 2S^1, 2P^3$

٢٠ ج $1s^2, (SP^3)^4$

٢١ ج أربعة إلكترونات مفردة غير متكافئة

٢٢ ج

٢٣ ب $1S^2, (SP)^2, 2P_y^1, 2P_z^1$

٢٤ ج sp^3, s

٢٥ ج sp^3, s

٢٦ أ sp^2, s

٢٧ ب sp^2, sp^2

٢٨ ب sp, sp

٢٩ أ $2P_z, 2P_z$

٣٠ ج $2P_z, 2P_z$

٣١ د 4

٣٢ د (ب ، ج صواب)

٣٣ ج تداخل ضعيف بالجنب بين اوربيتالين ذريين نقيين

٣٤ ج في الرابطة π يحدث التداخل بين اوربيتالين نقيين لنفس الذرة بالجنب

٣٥ د π

٣٦ د تستقر حينما تكون الزاوية بينهم 109.5°

٣٧ أ تبتعد عن بعضها البعض وتستقر عند زاوية 120°

٣٨ ج عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرة الكربون = عدد الروابط التي تتكون حولها

٣٩ د عدد الاوبيتالات النصف ممتلئة قبل وبعد الاثارة غير متساوى

٤٠ أ كل ذرة C تحتوي علي ثلاث اوربيتالات لم تشارك في عملية التهجين

٤١ أ التهجين فيه SP^3 دون حدوث عملية اثارة للنيتروجين

٤٢ د الروابط حول ذرة الفوسفور مشابهه لعدد ونوع الروابط في جزئ الاسيتيلين

٤٣ ب $2s, 2p_x$

٤٤ د تداخل أحد أوربيتالات P مع أحد أوربيتالات P بالجنب

٤٥ ب n-1

٤٦ د ذرة مثارة

٤٧ أ قيم الزوايا بين الروابط 150°

٤٨ أ به 12 رابطة سيجما و3 روابط باي

٤٩ ب ينتج عن تداخل أوربيتال S مع 3 أوربيتال P لنفس الذرة

٥٠ ج التهجين فيه من النوع sp^2

٥١ أولاً: أ رباعى الأوجه - مثلث مستو - خطى / ثانياً: ج sp^3 / ثالثاً: ب sp^2 / رابعاً: أ sp خامساً: ج 13 / سادساً: ب 10 / سابعاً: ج 3 / ثامناً: د 8 / تاسعاً: أ 1

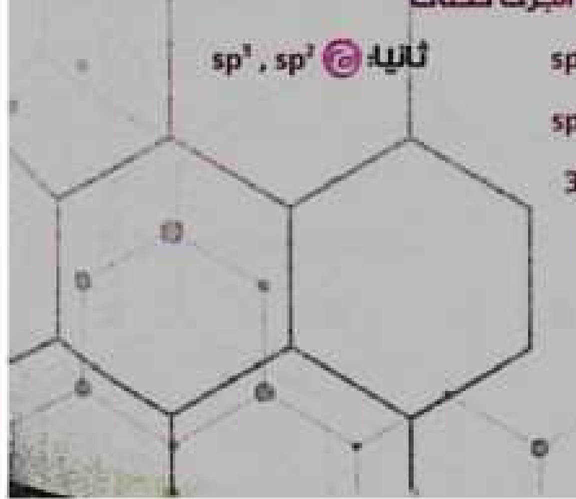
٥٢ د شكل الجزئ خطى

٥٣ أولاً: ب sp^2 ثانياً: ج sp^3, sp^2

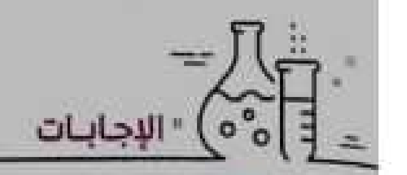
٥٤ ج sp^2, sp^2

٥٥ ج $3p, 2s$

٥٦ أ 2-15



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٥٧ ج C_2H_4

٥٨ أولاً: ب sp^2 / ثانياً: ج 19 / ثالثاً: أ 5

٥٩ أولاً: د 5-4 / ثانياً: أ 2-1 / ثالثاً: ج 3

٦٠ ج sp^3



١ د AX_2

٢ أ AX_3E

٣ د عدد الروابط باى

٤ ج عدد الأزواج الحرة

٥ ب عدد الأزواج الحرة

٦ ج نوع التهجين

٧ ج H_2O

٨ د SO_3

٩ د C_2H_2

١٠ ب BF_3 , SO_3

١١ ج AX_3E

١٢ أ AX_6

١٣ أ sp^3d^2

١٤ ب C_2H_2 , CO_2

١٥ د كل من أ ، ب صواب

١٦ د SF_6

١٧ د جميع ما سبق

١٨ أ عدد أزواج الارتباط

١٩ ج NH_3

٢٠ ب H_2O , BrF_3 , OF_2

٢١ د التهجين – ترتيب أزواج الالكترونات

٢٢ أ SF_4 , PCl_5

٢٣ ب SF_4

٢٤ ب AX_3E_2

٢٥ أ AX_3E

٢٦ أ AX_2E_2 - AX_2E

٢٧ ب رباعى الأوجه

٢٨ ج له نفس التهجين فى جزءٔ الميثان

٢٩ أ > 1

٣٠ أ A خطى , B رباعى الأوجه

٣١ د ينشأ عن التداخل اوربيتالات مهجنه



١ ب زوج من الالكترونات

٢ ج اوربيتال فارغ عند احد الذرتين وزوج حر عند الذرة الاخرى

٣ ج CH_4

٤ د $AlCl_3$

٥ ج AX_3E , AX_2E_2

٦ ج تفقد ذرة النيتروجين في جزءٔ الأمونيا 2 إلكترون بينما يكتسب أيون الهيدروجين 2 الكترون

٧ ج المادة (X) مركب ايونى

٨ أ به 4 روابط يمكن اعتبارها تساهمية

٩ ب تمتلك ذرة الهيدروجين اوربيتال فارغ

١٠ ج ذرة النيتروجين في جزءٔ النشادر

١١ ب يحتوي جزءٔ أول اكسيد الكربون علي ثلاث روابط تساهمية قطبية

١٢ ج تعتبر نوع من قوي التجاذب بين جزيئات المركبات ثنائية القطب

١٣ ب عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء اكثر

١٤ ج عدم تكون روابط هيدروجينية بين جزيئات كلوريد الهيدروجين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٥ (ب) وجود 3 أزواج حرة حول ذرة F تمكنها من الارتباط مع ذرة H في اي اتجاه

١٦ (ب) طولها 120pm ، طاقتها 3kj/mol

١٧ (د) C_2H_5OH

١٨ (ب) HI

١٩ (ج) تناسقية

٢٠ (أ) PH_3

٢١ (ب) $H_3C - CH_3$

٢٢ (ج) درجة غليان PH_3 أعلى قليلا من النشادر بسبب كبر الكتله المولية لـ PH_3

٢٣ (أ) كل جزيء نشادر يكون رابطة هيدروجينية واحدة

٢٤ (أ) طول الرابطة بين جزيئات الماء اطول من طول الرابطة بين ذراته

٢٥ (ج) $NH_3 < H_2O < HF$ (حسب درجة الغليان)

٢٦ (ج) 6

٢٧ (ج) أيونات موجبة محاطة بإلكترونات التكافؤ

٢٨ (د) زيادة حجم البلورة

٢٩ (أ) تتكون من إلكترونات تتحرك بين أيونات الفلز الموجبة

٣٠ (ج) قطعة الشمع تسقط في التجربة (1) أولا

٣١ (د)

٣٢ (ج) 3A

٣٣ (ج) أكثر فلز فى الدورة الثالثه به عدد من البروتونات له درجة صلابة اكبر

٣٤ (ج) C_3O_2

٣٥ أولا: (د) أيونية / ثانيا: (ب) T, H

٣٦ (ج) الصوديوم

٣٧ (ج) فلزية

٣٨ (ج) 5

39 (ب) تساهمية - تناسقية

٣٩ (ج) شحنة سالبة جزئية نتيجة لجذب الكترونات الرابطة نحوه

٤٠ (ج) تساهمية – تناسقية – ايونية

نموذج اختبار 1 على الباب الثالث

١ (ب) • X •

٢ (د)

٣ (ج) 120°

٤ (د) زاوى

٥ (د) H_2S

٦ (ب) $BeCl_2$

٧ (ب) 107

٨ (ج) BCl_3

٩ (د) 90

١٠ (د) الهيدروجينية

١١ (ج)

١٢ (د) لا توجد إلكترونات منفردة (غير مرتبطة) على الذرة المركزية للجزيء

١٣ (د) HF

١٤ (ب)

١٥ أولا: (ب) X / ثانيا: (ج) Y

١٦ (د) $Fe_3(PO_4)_2$

١٧ (أ)

١٨ (ب) PH_3

١٩ (ب) CS_2

٢٠ (ج) K_2S

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الإجابات

نموذج اختبار 2 على الباب الثالث

١ (أ) ذرتين
٢ (أ) zero
٣ (ج) 3
٤ (أ) الرابطة فى XZ رابطة أيونية
٥ (ب) Li
٦ (ج) أيونية
٧ (د) SO_2
٨ (د) 6
٩ (أ) $NH_3 > H_2O > H_2S$
١٠ (د) جميع ما سبق
١١ (د) الاستيلين < الميثان < الايثلين
١٢ (ج) رابطة فيزيائية تنشا بين جزيئات المركبات القطبية المحتويه علي الهيدروجين
١٣ (ج) Na مع Cl
١٤ (ج) π
١٥ (ب) AX_2E_2 ، AX_3E
١٦ (ج) B < A < C
١٧ (د) PCl_3
١٨ (د) (أ ، ج) صحيحتان
١٩ (ب) sp^2
٢٠ (ج) النشادر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الباب الرابع

العناصر الممثلة في بعض المجموعات المنتظمة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس 1 عناصر الأقلاء

فلزات الأقلاء ، ووجودها ، وتركيبها الإلكتروني

1. العناصر الممثلة هى :
   - أ. العناصر التي تقع يمين ويسار الجدول
   - ب. عناصر الفئتين s , p عدا المجموعة 18
   - ج. العناصر التي تقع يمين الجدول
   - د. العناصر التي تقع أسفل الجدول

2. أى المجموعات التالية يعتبر مجموعة منتظمة ؟
   - أ. 3B , 3A
   - ب. 5B , 0
   - ج. 1A , 2A
   - د. الثامنة - 7B

3. كل مما يأتى يؤثر على الخواص الكيميائية للعناصر عدا ....
   - أ. السالبية الكهربية وجهد التأين
   - ب. الحالة الفيزيائية
   - ج. موقعه فى الجدول والحجم الذرى
   - د. الميل الإلكترونى ونصف القطر

4. كل مما يأتى من عناصر الفئة (s) عدا :
   - أ. He
   - ب. Ce
   - ج. Li
   - د. Cs

5. كل مما يأتى صحيح بالنسبة للملح الصخرى عدا ....
   - أ. يتكون من عناصر ممثلة
   - ب. قد يتواجد فى ماء البحر
   - ج. يحتوى على سادس العناصر انتشاراً في القشرة الارضية
   - د. أهم خامات البوتاسيوم

6. أي العناصر التالية يعتبر من الأقلاء الأرضية ؟
   - أ. F
   - ب. Ca
   - ج. Li
   - د. Cs

7. أيا مما يأتى يعتبر خام لعنصرين من عناصر الفئة (s) ؟
   - أ. الملح الصخرى
   - ب. الكارناليت
   - ج. الكريوليت
   - د. كلوريد البوتاسيوم

8. أكثر عناصر الأقلاء انتشارا فى القشرة الأرضية :
   - أ. فرانسيوم – سيزيوم
   - ب. صوديوم – روبيديوم
   - ج. صوديوم – بوتاسيوم
   - د. هيدروجين – ليثيوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٩ عدد عناصر القلى .... , عدد عناصر الأقلاء ....

أ 2-6 ب 6-6 ج 6-7 د 2-7

١٠ أيا مما يأتى صحيح بالنسبة لعنصر الأكتينيوم ؟

أ عنصر مشع ينحل ويعطى بيتا وعنصر مشبع

ب عنصر مشع ينحل ويعطى عنصر تركيبه الالكتروني شبيه بعنصر السيزيوم

ج عنصر مشع ينحل ويعطى عنصر تركيبه الالكتروني الخارجي شبيه بعنصر السيزيوم

د عنصر مشع ينحل ويعطى عنصر مستقر

١١ كل مما يأتى صحيح بالنسبة للكارناليت عدا :

أ خام لكلوريد البوتاسيوم ب مادة متهدرتة صلبة

ج جميع مكوناته عناصر ممثلة د أهم خامات الصوديوم

١٢ العنصر الذي يحتل الترتيب السادس من حيث الانتشار فى القشرة الأرضية :

أ يقع فى الدورة السادسة والمجموعة 1A ب يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 6A

ج يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 1A د يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 1A

الخواص العامة لفلزات الأقلاء

١٣ عناصر المجموعة 1A ....

أ تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل تزرق عباد الشمس

ب تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل تحمر عباد الشمس

ج تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل متعادلة التأثير علي عباد الشمس

د لاتتفاعل مع الماء ولا تؤثر في عباد الشمس

١٤ كل مما يأتى صحيح بالنسبة لكاتيونات الأقلاء عدا :

أ التركيب الالكترونى الخارجي لها هو nS^2 , nP^6 عدا كاتيون الليثيوم

ب التركيب الالكترونى لكل منها يشبه التركيب الالكترونى لأنيون الهالوجين الواقع معه في نفس الدورة

ج التركيب الالكترونى لكل منها يشبه التركيب الالكترونى لكاتيون العنصر التالي له في نفس الدورة

د عدد الالكترونات في كل كاتيون أقل من العدد الذري بمقدار ١

١٥ فى أي العناصر التالية تكون قوى التجاذب بين النواة والكترون التكافؤ أكبر ما يمكن ؟

أ الليثيوم ب الصوديوم

ج البوتاسيوم د روبيديوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

16 أي مما يأتى يمكن ملاحظته عند وضع قطعة من عناصر الأقلاء فى الماء ؟

- أ) سقوط القطعة واستقرارها أسفل الإناء
- ب) تحول لون المحلول للأحمر عند إضافة قطرة من عباد الشمس
- ج) انطلاق طاقة كبيرة مصحوبًا باشتعال عنيف
- د) حدوث فوران واستقرار القطعة فوق سطح الماء

17 أي مما يأتى لا ينطبق علي عناصر الأقلاء ؟

- أ) عوامل مختزلة قوية
- ب) المستويات الفرعية S في كل منها ممتلئة
- ج) عدد تأكسدها في مركباتها = 1+
- د) كثافتها منخفضة

18 العنصر (X) من عناصر المجموعة 1A فإن صيغة أكسيده العادى :

- أ) XO
- ب) XO_2
- ج) X_2O
- د) O_2X

19 C_{z+2} ، B_{z+1} ، A_z رموز افتراضية لثلاث عناصر متتالية فى العدد الذرى ، العنصر (B) المستوي الفرعي الأخير في ذرته هو np^6 فأيا مما يأتى صحيح؟

- أ) العنصر C (صلب ، عامل مختزل قوى)
- ب) العنصر B (صلب ، عامل مختزل قوى)
- ج) العنصر C (غاز ، كثافته منخفضة)
- د) العنصران A ، C لا يحدث بينهما تفاعل

20 تحفظ عناصر 1A بعيدًا عن الهواء وتحت سطح الكيروسين بسبب أنها :

- أ) تمتاز بقلة كثافتها
- ب) أقل العناصر صلابة
- ج) تركيبها الإلكتروني الخارجي nS^1
- د) عوامل مختزل قوية

21 كل من B ، A عناصر ممثلة ، A عنصر صلب جهد تأينه منخفض ، B غاز جهد تأينه مرتفع عند حدوث تفاعل بينهما :

- أ) يقوم العنصر A بدور العامل المختزل ، العنصر B بدور العامل المؤكسد
- ب) يقوم العنصر A بدور العامل المؤكسد ، العنصر B بدور العامل المختزل
- ج) يقوم كلا العنصران A ، B بدور العامل المؤكسد
- د) يقوم كلا العنصران A ، B بدور العامل المختزل

22 كل كاتيون من كاتيونات الأقلاء يتميز بأنه :

- أ) يحمل شحنة 2+
- ب) تركيبه مطابق للغاز الخامل الذى يسبقه
- ج) يسهل فقده للإلكترون
- د) تتحرر الإلكترونات من سطحه عند سقوط الضوء عليه

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٣ تستخدم البوابات الكهربية فى كثير من التطبيقات الفيزيائية والتى تعتمد على الظاهرة الكهروضوئية ولذلك أفضل عنصر يستخدم في صنع الخلايا الكهروضوئية :

- Li
- Cu
- Cs
- Al

٢٤ أيا مما يأتى صحيحا بالنسبة لهاليدات الأقلاء (X : ذرة هالوجين ، A : ذرة قلى فى نفس الدورة)

- صيغتها AX_2
- أيوني العنصرين A , X لهما نفس التركيب الإلكترونى
- التماسك بينهما ضعيف
- درجة انصهارها مرتفعة

٢٥ أيا مما يأتى يكسب لهب بنزن لون أحمر طوبى ؟

- Li^+
- Ca^{2+}
- K^+
- Na^+

٢٦ أكثر عناصر الأقلاء عنفا عند تفاعله مع الماء يقع فى الدورة ....

- الأولى
- الثانية
- الثالثة
- السادسة

٢٧ تطفأ حرائق الصوديوم بإستخدام :

- الهيدروكربونات السائلة
- الماء
- الأكسجين المسال
- الرمل

٢٨ أي التفاعلات التالية لاينتج عنه تصاعد غاز يشتعل بفرقعة عند تعريضه لشظية متقده ؟

- تفاعل قطعة من السيزيوم مع الماء
- تفاعل هيدريد الصوديوم مع الماء
- تفاعل قطعة من البوتاسيوم مع حمض كبريتيك مخفف
- تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع الماء

٢٩ في المخطط التالي اذا علمت أن (A) أقل عناصر الأقلاء حجما

$$A_{(s)} \xrightarrow{+D_{(g)}/\Delta} B_{(s)} \xrightarrow{+H_2O} C_{(aq)} + D_{(g)}$$

أي العبارات التالية غير صحيحة ؟

- الغاز (D) قد يكون H_2
- المادة (C) يمكن الحصول عليها من تفاعل Li_2O مع الماء
- المادة (C) محلولها متعادل
- المادة (C) يمكن الحصول عليها من تفاعل Li مع الماء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أي التفاعلات التالية ينتج عنه تصاعد غاز يمكن استخدامه لتحضير أحد هيدريدات الأقلاء ؟

أ) الانحلال الحرارى لنيتريت الصوديوم
ب) تفاعل نيتريد الصوديوم مع الماء
ج) تفاعل قطعة من الصوديوم مع الماء
د) الانحلال الحرارى لكربونات الليثيوم

أي التفاعلات التالية ينتج عنه تصاعد غاز يمكن تحويله لغاز أكسجين عند امراره على KO_2 فى وجود كلوريد النحاس II ؟

أ) الانحلال الحرارى لنيترات الصوديوم
ب) الانحلال الحرارى لكربونات الليثيوم
ج) تفاعل قطعة من السيزيوم مع حمض هيدروكلوريك مخفف
د) تفاعل هيدريد الليثيوم مع الماء

عند إمرار غاز CO_2 على سوبر أكسيد البوتاسيوم في وجود العامل الحفاز المناسب ثم التسخين الشديد للملح الناتج :

أ) يتصاعد غاز CO_2
ب) يتصاعد غاز H_2
ج) يتصاعد غاز O_2
د) لا يتصاعد غازات

كل مما يأتى يمكن الحصول منه على غاز الأكسجين عدا :

أ) الانحلال الحرارى لنيترات الصوديوم
ب) تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع الماء
ج) إمرار CO_2 على KO_2 في وجود عامل حفاز
د) تفاعل KO_2 مع حمض HCl

أي التفاعلات التالية يكون مصحوب بانطلاق طاقة ويعتبر من التفاعلات العنيفة ؟

أ) تفاعل الروبيديوم مع الماء
ب) تفاعل الصوديوم مع البروم
ج) تفاعل الصوديوم مع الهيدروجين
د) أ ، ب صحيحتان

كل مما يأتى يعتبرعامل مختزل عدا :

أ) البوتاسيوم عند تفاعله مع الهالوجينات
ب) فوق أكسيد الصوديوم عند تفاعله مع الماء
ج) هيدريدات الاقلاء عند تفاعلها مع الماء
د) الليثيوم عند تفاعله مع حمض HCl

عند ترك قطعة من أحد عناصر الأقلاء معرضة للهواء :

أ) تتناقص كتلتها باستمرار
ب) تصدأ وتفقد بريقها
ج) تمتص بخار الماء وتصبح متهدرتة
د) لن تتفاعل نظراً لنشاطها المحدود

عند تسخين قطعة ليثيوم فى الهواء فإنها :

أ) تتأكسد وتكون أكسيد الفلز
ب) تتفاعل مع النيتروجين وتفقد بريقها
ج) تذوب فى بخار الماء
د) لا تتفاعل مع مكونات الهواء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣٨ Z ، Y ، X ثلاث من عناصر الأقلاء عند حرقها كانت النتائج التالية: X_2O ، Y_2O_2 ، ZO_2

أيا مما يأتى صحيح ؟

(أ) Z < Y < X حسب النشاط
(ب) Z يحتمل أن يكون روبيديوم
(ج) Y_2O_2 عامل مختزل قوى
(د) Z < Y < X حسب حالات التأكسد

٣٩ كل مما يأتى صحيح بالنسبة لعناصر الأقلاء عدا ....

(أ) تتفاعل مع الماء مكونة هيدروكسيد الفلز و H_2
(ب) أقلها نشاطًا هو عنصر Li
(ج) تتفاعل مع الهواء مكونة طبقة من الأكسيد علي سطح الفلز
(د) كل عنصر منها يعتبرأقل عناصر دورته كثافة

٤٠ كل مما يأتى ينتج عنه غازات عدا ....

(أ) الانحلال الحرارى لأملاح نيترات الأقلاء
(ب) تفاعل نيتريد الليثيوم مع الماء
(ج) تفاعل الأقلاء مع الهالوجينات
(د) تفاعل KO_2 مع الماء أو الأحماض

٤١ أي المعادلات التالية يمثل التفاعل بين السيزيوم والفوسفور ؟

(أ) $3Cs_{(s)} + P_{(s)} \longrightarrow Cs_3P_{(s)}$
(ب) $3Cs_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cs_3P_{(s)}$
(ج) $Cs_{(s)} + P_{(g)} \xrightarrow{\Delta} CsP_{(s)}$
(د) $6Cs_{(s)} + P_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Cs_3N_{(s)}$

٤٢ أي المعادلات التالية يمثل التفاعل بين الروبيديوم وأحد الهالوجينات (X) ؟

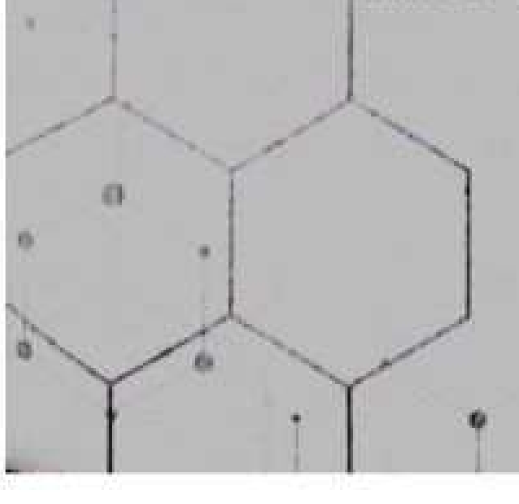
(أ) $Rb_{(s)} + X_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} RbX_{(s)}$
(ب) $2Rb_{(g)} + X_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2RbX_{(s)}$
(ج) $2Rb_{(s)} + X_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2RbX_{(s)}$
(د) $Rb_{(s)} + X_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2RbX_{(s)}$

٤٣ أكثر عناصر الاقلاء عنفا عند تفاعله مع الماء من صفاته كل مما يأتى عدا :

(أ) أقل عناصر الأقلاء سالبية كهربية
(ب) يدخل في صنع الخلايا الكهروضوئية
(ج) أقل عناصر الأقلاء كثافة
(د) يصدأ عند تعرضه للهواء

٤٤ كل مما يأتى صحيح بالنسبة لعنصر الليثيوم عدا :

(أ) ملح كربوناته الوحيد من كربونات الاقلاء الذى ينحل حراريا
(ب) يختلف عدد تأكسده فى مركباته مع النيتروجين عنها مع الهيدروجين
(ج) أصعب الأقلاء فقدًا لإلكترون التكافؤ
(د) تفاعله مع الماء أقل عنفا من تفاعل باقى الأقلاء



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

15 أكمل المعادلة التالية : هيدريد فلز + ماء ⟵ .... + ...

- أكسيد فلز + هيدروجين
- هيدروكسيد فلز + أكسجين
- هيدروكسيد فلز + ماء
- هيدروكسيد فلز + هيدروجين

16 الصيغة الكيميائية للأكسيد الناتج من حرق انشط الاقلاء في الهواء هي :

- XO_2
- XO
- X_2O
- X_2O_3

17 عنصر الليثيوم عند وضعه فى الهواء فإنه يفقد بريقه والسبب فى ذلك تفاعله مع ....

- النيتروجين
- الأكسجين
- بخار الماء
- CO_2

18 عند فقد ذرات عنصر الأكتينيوم لدقائق ألفا ينتج عنصر

- له درجة نشاط تشبه السيزيوم
- له درجة نشاط أقل من السيزيوم
- له درجة نشاط أكبر من السيزيوم
- غير نشط كيميائياً

19 يمكن التميز بين ملحى كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم عن طريق ....

- الذوبان في الماء
- الطعم
- تعين كتلة كل منهما
- الكشف الجاف

20 مركب AB عند تعريضه للهب بنزن يتلون اللهب بلون أصفر ذهبى. أيا مما يأتى صحيح ؟

- B من عناصر الفئة d
- A من عناصر الفئة p
- A من عناصر الفئة s
- B من عناصر الفئة s

21 فى تجربة الكشف الجاف عن عناصر الأقلاء فى مركباتها عند وضع سلك البلاتين على اللهب فإن اللهب لم يعطى أى لون واضح من الألوان المتعارف عليها . فما السبب ؟

- الملح المستخدم غير نقى
- سلك البلاتين تم استخدامه بدون تنظيف
- العينة لا تحتوى على ملح للأقلاء
- جميع ما سبق قد يكون صحيحًا

22 نترات أحد الأقلاء عند تركها فى الهواء تمتص بخار الماء. أيا مما يأتى صحيح ؟

- تستخدم في صناعة البارود
- تنحل انحلالاً تاماً عند 1000°C
- تكسب لهب بنزن غير المضئ لون أصفر ذهبى
- تقل كتلتها عند تعرضها للهواء

23 للحصول على عناصر الأقلاء من خاماتها ....

- يستخدم أي مصدر لهب لصهرها
- تضاف مواد تقلل من درجة الانصهار
- نستخدم محاليل هاليداتها
- تحدث تفاعلات إحلال مزدوج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥٤ (X) أحد عناصر الأقلاء، أيا مما يأتى صحيح له ؟

- Ⓐ يفقد الكترون تكافؤه بسهولة مما يعنى أنه عامل مؤكسد قوى
- Ⓑ يوجد في الطبيعة في صورة عنصرية
- Ⓒ يمكن الحصول عليه بالتحليل الكهربي لأحد محاليل أملاحه
- Ⓓ شديد النشاط يرتبط بسهولة بالهالوجينات مكونًا مركبات أيونية

٥٥ الشكل التالي يعبر عن استخلاص فلز البوتاسيوم من أملاحه كهربيا



الاختيارات	المادة المتكونة عند القطب (A)	المادة المتكونة عند القطب (B)	المادة (C)
Ⓐ	$K^+_{(aq)}$	$Cl^-_{(aq)}$	$KCl_{(aq)}$
Ⓑ	$Cl_{2(l)}$	$K_{(l)}$	$KCl_{(l)}$
Ⓒ	$K_{(l)}$	$Cl_{2(g)}$	$KCl_{(l)}$
Ⓓ	$Cl_{2(g)}$	$K_{(l)}$	$KCl_{(l)}$

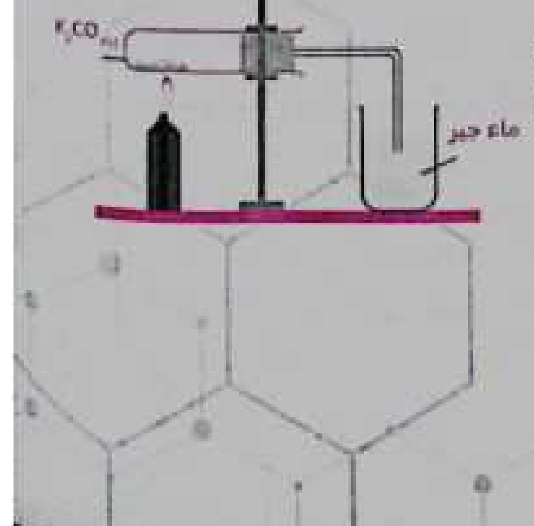
٥٦ أثناء التحليل الكهربى لمصاهير هاليدات الأقلاء يحدث الآتي :

- Ⓐ يفقد كاتيون الفلز الكترونًا أو أكثر
- Ⓑ يتكون الهالوجين عند الكاثود
- Ⓒ يحدث التفاعل نتيجة التسخين الشديد
- Ⓓ تحدث تفاعلات أكسدة واختزال

٥٧ عند استخلاص السيزيوم من بروميد السيزيوم بالتحليل الكهربي لمصهوره، أيا مما يأتى يعبر عن التفاعل الحادث عند الأنود ؟

- Ⓐ $Cs \longrightarrow Cs^+ + e^-$
- Ⓑ $Cs^+ \longrightarrow Cs + e^-$
- Ⓒ $Br^- \longrightarrow Br + e^-$
- Ⓓ $2Br^- \longrightarrow Br_2 + 2e^-$

٥٨ عند تكوين الجهاز المبين بالشكل المقابل ماذا تلاحظ؟



- Ⓐ يتعكر ماء الجير مما يدل على مرور CO_2 في ماء الجير
- Ⓑ سيتعكر ماء الجير عند الوصول لدرجة حرارة 1000°C
- Ⓒ لن يحدث تغير في المحلول لعدم انحلال K_2CO_3
- Ⓓ لن يحدث تغير لأن $Ca(OH)_2$ لا يتفاعل مع أى غاز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أي المعادلات التالية تعبر عن المعادلة المتزنة لتفاعل السيزيوم مع الفوسفور ؟

أ. $Cs_{(s)} + 3P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cs_3P_{(s)}$
ب. $3Cs_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cs_3P_{(aq)}$
ج. $3Cs_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cs_3P_{(s)}$
د. $Cs_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cs_3P_{(s)}$

أسئلة متنوعة

أي العناصر الأتية ليس فلزاً قلوياً ....

أ. Mg ب. Cs ج. Rb د. K

عناصر 1A لا فلزات أنصاف أقطارها كبيرة .

أ. عبارة صحيحة ب. عبارة خاطئة

التوزيع الإلكتروني لأحد كاتيونات فلزات الأقلاء:

أ. $Ne, 3s^1$ ب. $Kr, 5s^2$ ج. $Ar, 4s^0$ د. $Xe, 6s^0, 4f^{14}$

عند التحليل الكهربي لمصهور بروميد الصوديوم

أ. يحدث اختزال لذرات الصوديوم عند المهبط
ب. يحدث أكسدة لكاتيونات الصوديوم عند المصعد
ج. يحدث اختزال لكاتيونات الصوديوم عند المهبط
د. يحدث اختزال لأيونات البروميد عند المهبط

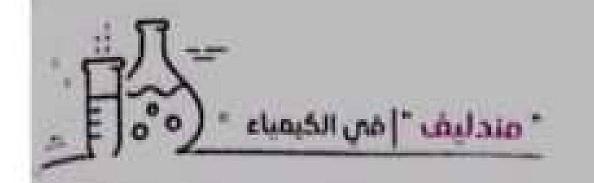
أيا مما يأتي ينطبق على عنصر الفرانسيوم ....

أ. يستخدم في صناعة الصابون ب. له أهمية حيوية كبيرة
ج. يستخدم في تحضير عنصر الأكتينيوم د. لا شئ مما سبق

النسبة المئوية لعنصر البوتاسيوم في خام الكارناليت (K=39 , Cl = 35.5 , Mg= 24 , H = 1 , O = 16)

أ. 9% ب. 14% ج. 25% د. 29%

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



أشهر مركبات الصوديوم

٦٦ ادرس المخطط التالي

$$Na \xrightarrow{+H_{2(g)}/\Delta} A_{(s)} \xrightarrow{+H_2O} B_{(aq)} \xrightarrow{HCl} C_{(aq)}$$

ثم تخير العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

أ. المادة B تستخدم كاشفًا لبعض الكاتيونات

ب. يمكن تحضير المادة B من ذوبان فوق أكسيد الصوديوم في الماء

ج. عدد تأكسد الصوديوم في المركب A يساوي (1-)

د. في الشبكة البلورية للمركب C الصلب يحاط كل كاتيون بستة أنيونات

٦٧ في المخطط التالي :

$$Na_2O \xrightarrow{+H_2O} A_{(aq)} \xrightarrow{+HNO_3} B_{(aq)} \xrightarrow{\text{تجفيف}} B_{(s)} \xrightarrow{\Delta} C_{(g)}$$

أي الصيغ الكيميائية التالية يعبر عن المادة (C)؟

أ. O_2 ب. NO_2 ج. NO د. H_2O

٦٨ أيا مما يأتى ليس من خواص هيدروكسيد الصوديوم ؟

أ. تزداد كتلتها إذا تركت معرضة للهواء

ب. تستخدم في الكشف عن بعض الشقوق القاعدية

ج. تدخل في صناعة الورق والحديد والصابون

د. تكون محاليل قلوية تتفاعل مع الأحماض بالإحلال المزدوج

٦٩ أضيف وفرة من محلول هيدروكسيد الصوديوم الي كأس يحتوي علي محلول كبريتات الألومنيوم أي الخيارات التالية تعبر عن محتويات الكأس بعد إنتهاء التفاعل ؟

أ. Na^+ , AlO_2^- , H_2O ب. $Na^+ , SO_4^{2-} , Al(OH)_3$

ج. $Na^+ , OH^- , SO_4^{2-} , AlO_2^- , H_2O$ د. $Na^+ , OH^- , SO_4^{2-} , Al^{3+} , H_2O$

٧٠ كل مما يأتى من أوجه التشابه بين $NaOH$, Na_2CO_3 عدا ....

أ. كلبهما يذوب في الماء ويكون محلول قلوى

ب. كلبهما يتفاعل مع الأحماض

ج. كلبهما يستخدم في إزالة عسر الماء ولا ينحلا بالتسخين

د. كلبهما يستخدم في الصناعات الأولية للملابس

٧١ أربعة انابيب اختبار يحتوي كل منها علي محلول لأحد الاملاح أضيف لكل منها قطرات من محلول الصودا الكاوية فكانت النتائج التالية

في الانبوبة الأولي	في الانبوبة الثانية	في الانبوبة الثالثة	في الانبوبة الرابعة
تصاعد غاز له رائحة نفاذة يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء المبللة بالماء	تكون راسب أبيض سرعان ما يختفي باضافة المزيد من NaOH	لم يحدث تفاعل ظاهري	تكون راسب أزرق عند تسخينه يتحول الي اللون الأسود

أي الخيارات التالية تعبر عن الاملاح المتواجده في الانابيب قبل اضافة محلول الصودا الكاوية

الاختيارات	في الانبوبة الأولي	في الانبوبة الثانية	في الانبوبة الثالثة	في الانبوبة الرابعة
أ	كلوريد أمونيوم	كلوريد ألومنيوم	كلوريد كالسيوم	كلوريد نحاس II
ب	كلوريد ألومنيوم	كلوريد أمونيوم	كلوريد كالسيوم	كلوريد نحاس II
ج	كلوريد كالسيوم	كلوريد أمونيوم	كلوريد ألومنيوم	كلوريد نحاس II
د	كلوريد أمونيوم	كلوريد نحاس II	كلوريد كالسيوم	كلوريد ألومنيوم

٧٢ السبب فى عدم تكوين رغوة للصابون فى الماء (عسر الماء) هو احتواء الماء علي ....

أ كربونات كالسيوم وماغنسيوم
ب أيونات Mg^{2+}, Ca^{2+}
ج كربونات صوديوم مائية
د صودا الغسيل

٧٣ للتخلص من عسر الماء المستديم وتحويله إلى ماء يسر يجب تحويل أملاح الكالسيوم والماغنسيوم الي:

أ كربونات كالسيوم وكبريتات ماغنسيوم
ب كلوريد كالسيوم وكبريتات ماغنسيوم
ج كلوريد كالسيوم وكربونات ماغنسيوم
د كربونات كالسيوم وكربونات ماغنسيوم

٧٤ للحصول علي مول من كربونات الصوديوم صناعياً يلزم بدء التفاعل بـ :

أ مول من NaCl + مول من NH_3 + مول من CO_2 + مول من H_2O
ب 2 مول من NaCl + مول من NH_3 + مول من CO_2 + مول من H_2O
ج 2 مول من NaCl + 2 مول من NH_3 + 2 مول من CO_2 + 2 مول من H_2O
د 2 مول من NaOH + مول من CO_2

٧٥ المادة التي تلعب دوراً هاما في تخليق البروتين في الخلية لها التوزيع الالكتروني :

أ $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
ب $1s^2, 2s^2, 2p^6$
ج $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$
د $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧٦ عند تكوين الجهاز المبين بالشكل المقابل ماهي المادة المتبقية في الكأس في نهاية التفاعل ؟

أ) $NaHCO_3$
ب) Na_2CO_3
ج) $NaOH$
د) Na_2O

٧٧ الشكل المقابل يمثل خلية والمحلول المحيط بها حيث B^+ , A^+ أيونات لعنصرين من عناصر الأقلاء كل مما ياتى صحيح عدا

A⁺

B⁺

أ) كلا الأيونين يوجد فى الخضراوات واللبن
ب) A^+ يدخل فى عملية أكسدة الجلوكوز
ج) B^+ هو المسئول عن إنتاج الطاقة اللازمة لنشاط الخلية
د) يتواجد B^+ فى بلازما الدم أيضاً

٧٨ المادة التى لها التركيب الإلكتروني لعنصر الآرجون تستخدم فى ....

أ) إنتاج الطاقة في الخلية
ب) نقل الجلوكوز الي الخلية
ج) نقل المواد الغذائية
د) أهم مكونات بلازما الدم

٧٩ عند اضافة محلول كربونات الصوديوم الى محلول كبريتات البوتاسيوم ينتج :

أ) راسب من كربونات البوتاسيوم
ب) راسب أصفر من كبريتات الصوديوم
ج) محاليل متأينة ولا تتكون رواسب
د) أ ، ب معا

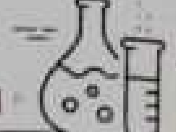
٨٠ كربونات الصوديوم محلوله .... لأنه مشتق من ....

أ) حامضي - حمض قوي وقاعدة ضعيفة
ب) قاعدي - حمض ضعيف وقاعدة قوية
ج) متعادل - حمض قوي وقاعدة قوية
د) متعادل - حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة

٨١ كل مما يأتي يعبر عن استخدام كربونات الصوديوم ما عدا ....

أ) صناعة النسيج
ب) صناعة الورق
ج) الإلكترونيات
د) التخلص من عسر الماء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٨٢ عدد مولات ثاني أكسيد الكربون الناتج من انحلال مول من بيكربونات الصوديوم بالتسخين

أ 1 مول ب 2 مول ج نصف مول د ربع مول

أسئلة مقالية

A , B , C ثلاث عناصر من الأقلاء تم حرقهم فى جو من الأكسجين ، فكانت النتائج كالتالى :

$$A_2O_2 - BO_2 - C_2O$$

رتب هذه العناصر تنازلياً حسب النشاط

نترات أحد الأقلاء عند تركها فى الهواء فإنها تمتص بخار الماء ، فما اللون الذى سوف يظهر على لهب بنزن عند تقريب عينة من هذه النترات للمنطقة الغير مضيئة ؟

ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب :

$$Na_{(s)} \xrightarrow{+H_2/\Delta} A_{(s)} \xrightarrow{+H_2O} B_{(aq)} + C_{(g)}$$

$$B_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow D_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

أ ماهى الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C , D) ؟

ب أذكر أهم استخدامات المركب (B) ؟

ماهى الأيونات الموجودة بالماء والتى تسبب عسر الماء ، وماهى الأملاح المتحولة إليها هذه الأيونات للتخلص من عسر الماء ثم أذكر اسم المركب المستخدم لإزالة هذا العسر ؟

أيا مما يأتى يمكن ملاحظته عند وضع قطعة من فلزات الأقلاء فى حوض به ماء .

أ تحول لون المحلول للأزرق عند إضافة قطرة من عباد الشمس

ب حدوث فوران واستقرار القطعة فوق سطح الماء

ج انطلاق طاقة كبيرة مصحوبة باشتعال عنيف

ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب :

$$A_{(s)} \xrightarrow{+H_2O} 2B_{(aq)} + C_{(g)} \qquad 2A_{(s)} + C_{(g)} \xrightarrow{\Delta} D_{(s)}$$

إذا علمت ان العنصر (A) من فلزات الأقلاء وكاتيونه تركيبه الإلكترونى يشبه التركيب الإلكترونى لغاز النيون ، والمركب (B) يزرق ورقة عباد الشمس

أ ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (B , C , D) ؟

ب ماعدد تأكسد أنيون المركب (D) ؟

٧ بين نوع المحلول الناتج من تفاعل أحد هيدريدات المجموعة 1A مع الماء ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الدرس 2 عناصر الفئة (p)

الخواص العامة لعناصر المجموعة 5A ووجودها فى الطبيعة

1. العنصر (X) التركيب الإلكترونى الخارجى له $3s^2 , 3p^3$ فإن العنصر الذى يليه فى المجموعة ....

أ) فلز ب) لا فلز ج) شبه فلز د) خامل

2. العنصر (T) لالكترونه الأخير أعداد الكم التالية: ($n=6 , \ell = 1 , m_l = +1 , m_s = +1/2$) فإن العنصر يسلك سلوك :

أ) الفلزات ب) اللا فلزات ج) أشباه الفلزات د) العناصر النبيلة

3. العنصر (Y) من عناصر 5A يتفاعل أحد أكاسيده مع الأحماض والقواعد فإن توزيعه الإلكترونى قد يكون :

أ) $[Kr], 5s^2 , 4d^{10} , 5p^3$ ب) $[Xe], 6s^2 , 4F^{14} , 5d^{10} , 6p^3$

ج) $[Ne], 3s^2 , 3P^3$ د) $[He], 2s^2 , 2p^3$

4. ادرس التفاعل التالى ثم أجب :

$$4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

التغير في عدد تأكسد النيتروجين فى التفاعل السابق يشبه التغير في عدد تأكسده فى التفاعل :

أ) $NH_3 \longrightarrow NO_2$ ب) $N_2O_5 \longrightarrow N_2O_4$

ج) $N_2 \longrightarrow NO$ د) $N_2O_5 \longrightarrow NH_2OH$

5. العنصر (X) لالكترونه الأخير أعداد الكم التالية: ($n = 5 , \ell = 1 , m_l = +1 , ms = +1/2$)

فإن العنصر الذى يليه فى المجموعة تركيبه الإلكترونى :

أ) $[Kr], 5s^2 , 4d^{10} , 5p^3$ ب) $[Kr] , 5s^2 , 4d^{10}, 5p^4$

ج) $[Xe] , 6s^2 , 4F^{14} , 5d^{10} , 6p^3$ د) $[Ar] , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^4$

6. عنصر لا فلزى عدده الذرى 34 فإن العنصر الذى يسبقه فى الدورة يسلك سلوك ....

أ) الفلزات ب) أشباه الفلزات ج) اللا فلزات د) العناصر الانتقالية

7. عنصر من عناصر المجموعة 15 تحتوي ذرته علي 5 مستويات طاقة رئيسية فإن العدد الذرى للعنصر الأعلي منه سالبية كهربية ويقع معه في نفس الدورة يساوي :

أ) 52 ب) 51 ج) 50 د) 83

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأباتيت من الخامات الهامة فى الطبيعة .أحد العناصر الداخلة في تركيبه توزيعه الإلكتروني :

أ) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$ ب) $1s^2, 2s^2, 2p^5$
ج) $[Ne], 3s^2, 3p^3$ د) $[Ar], 4s^1$

من أهم خامات الزرنيخ :

أ) الكارناليت ب) الأباتيت ج) كبريتيد الزرنيخ د) الهيماتيت

عنصر (X) من عناصر المجموعة (5A) يتواجد فى خاماته على صورة كبريتيدات . فإن كل مما يأتى صحيح بالنسبة للفلز الذى يسبقه فى نفس المجموعة عدا ....

أ) أكثر عناصر 5A انتشارًا فى القشرة الأرضية ب) التركيب الإلكترونى لأيونه الثلاثى [Ar]
ج) يتواجد فى فوسفات الكالسيوم والأباتيت د) صفاته اللافلزية أكثر من النيتروجين

عدد الإلكترونات المفردة في غلاف تكافؤ عناصر المجموعة 15 يساوي

أ) 3 ب) 5 ج) 15 د) 1

أي العناصر التالية فى درجات الحرارة العالية تكون الصيغة الكيميائية لجزيئاته $[X_4]$ ؟

أ) النيتروجين – الفوسفور – الزرنيخ ب) الفوسفور – الزرنيخ – الأنتيمون
ج) البزموت – الفوسفور – النيتروجين د) الفوسفور – الزرنيخ – البزموت

أكثر عناصر المجموعة 5A وجودا فى الطبيعة عنصر يقع فى الدورة :

أ) الثانية ب) الرابعة ج) الخامسة د) السادسة

أيا مما يأتى صحيح بالنسبة للتوصيل الكهربى ....

أ) $Bi > Cu > N_2$ ب) $P > As > Bi$ ج) $Al > Bi > P$ د) $P > Sb > Bi$

الملح المزدوج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم يعتبر المصدر الطبيعى لعنصر .... ويسمى ....

أ) الفوسفور – الكارناليت ب) الكالسيوم – الأباتيت
ج) الفلور – الهيماتيت د) الفوسفور – الأباتيت

أي مما يلي يمثل الترتيب الصحيح حسب الصفة الفلزية ؟

أ) $As < P < Sb < Bi$ ب) $N < P < As < Bi$
ج) $Bi < Sb < As < P$ د) $Sb < As < P < N$

يتواجد الزرنيخ والأنتيمون والبزموت فى الطبيعة فى نفس الخام ....

أ) عبارة خطأ ب) عبارة صحيحة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٨ كلما اتجهنا لأسفل فى المجموعة 5A كل مما يأتى صحيح عدا :

(أ) تزداد الصفة الفلزية
(ب) تزداد الخاصية القاعدية
(ج) تزداد السالبية الكهربية
(د) يزداد الحجم الذري

١٩ أيا مما يأتى صحيح عند ارتباط ذرات النيتروجين بالأكسجين أو النيتروجين بالهيدروجين

الاختيارات	مقارنة السالبية	عدد تأكسد النيتروجين
(أ)	O < N	+
(ب)	H < N	+
(ج)	O > N	+
(د)	H > N	-

٢٠ أيا مما يأتى صحيح حسب الصفة اللافلزية لعناصر 5A

(أ) P < Sb < As < Bi
(ب) N < As < Sb < Bi
(ج) Bi < Sb < P < N
(د) P < Sb = As < Bi

٢١ عنصر (X) توزيعه الالكتروني $[Xe]\ 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$ فى درجة الحرارة المرتفعة يتواجد على صورة ....

(أ) X
(ب) X_2
(ج) X_3
(د) X_4

٢٢ عنصر (X) تركيبه الالكتروني الخارجي $2s^2, 2p^3$ فى درجة حرارة الغرفة يتواجد على صورة ....

(أ) X
(ب) X_2
(ج) X_3
(د) X_4

٢٣ أيا مما يأتى صحيح بالنسبة لقطبية المركب ؟

(أ) $PH_3 < NH_3 < AsH_3$
(ب) $AsH_3 < PH_3 < NH_3$
(ج) $NH_3 < AsH_3 < PH_3$
(د) $NH_3 < PH_3 < AsH_3$

٢٤ عند إمرار الأرزين فى محلول HCl ....

(أ) لا يحدث تفاعل
(ب) يتكون AsH_4^+
(ج) يتصاعد H_2
(د) يتكون محلول متعادل

٢٥ تتميز عناصر 5A بظاهرة التأصل عدا التى تقع فى الدورة :

(أ) الثانية فقط
(ب) السادسة فقط
(ج) الثانية والسادسة
(د) الخامسة والسادسة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٦ تتميز عناصر 5A بظاهرة التآصل عدا التى عدد الكم الرئيسي لآخر الكتروناتها يساوي :

(أ) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

٢٧ العنصر (X) تركيبة الالكتروني الخارجي $3s^2$, $3p^3$ تتضح فيه ظاهرة التآصل لأنه :

(أ) فلز صلب (ب) لا فلز صلب (ج) لا فلز غازي (د) فلز غازي

٢٨ العنصر (X) تركيبة الالكتروني الخارجي $1s^2$, $2s^2$, $2p^3$ لا تظهر ظاهرة التآصل لأنه :

(أ) فلز صلب (ب) لا فلز صلب (ج) لا فلز غازي (د) فلز غازي

٢٩ أي العناصرالتالية تركيبة الالكتروني الخارجي np^3 وله عدة أشكال بللورية، ويتفاعل أحد أكاسيده مع الأحماض؟

(أ) أنتيمون (ب) فوسفور (ج) نيتروجين (د) بزموت

٣٠ عندما تكتسب ذرة النيتروجين الكترونين (بالمشاركة) فإنها يمكن أن تكون مركب ....

(أ) NO_2 (ب) N_2O (ج) N_2H_4 (د) NH_2OH

٣١ عندما تفقد ذرة النيتروجين الكترونين (بالمشاركة) فإنها يمكن أن تكون مركب ....

(أ) NO (ب) NO_2 (ج) N_2 (د) $NH_2 - NH_2$

٣٢ تختلف نواتج التفاعلات الكيميائية للفوسفور الأحمر عن الفوسفور البنفسجي

(أ) عبارة صحيحة (ب) عبارة خاطئة

٣٣ ثالث أكسيد الأنتيمون :

(أ) يمكنه التفاعل مع الأحماض فقط (ب) يمكنه التفاعل مع القلويات فقط

(ج) لا يمكنه التفاعل مع الأحماض والقلويات (د) يمكنه التفاعل مع الأحماض والقلويات

٣٤ أي مما يأتى صحيح بالنسبة لقابلية الذوبان فى المحاليل الحمضية

(أ) $PH_3 < AsH_3 < NH_3$ (ب) $NH_3 < PH_3 < AsH_3$

(ج) $AsH_3 < NH_3 < PH_3$ (د) $AsH_3 < PH_3 < NH_3$

٣٥ تتميز المركبات الهيدروجينية لعناصر 5A بكل مما يأتى عدا ....

(أ) أكثرها قاعدية تحتوي علي عنصر النيتروجين

(ب) عدد تأكسد الذرة المركزية = 3 -

(ج) تنصهر دون أن تنحل

(د) ترتبط مع البروتون برابطة تناسقية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣٦ أكثر الأكاسيد التالية قدرة على التفاعل مع الأحماض هو ....

أ) Bi_2O_5 ب) Sb_2O_3 ج) N_2O_5 د) NO_2

٣٧ كل مما يلي يصلح للتخلص من غاز CO_2 عدا :

أ) محلول KOH ب) محلول NaOH

ج) حمض الكبريتيك المركز د) ماء الجير

٣٨ يمكن التخلص من بخار الماء الموجود في عينة من الهواء الجوي بإمرار الهواء:

أ) في الماء ب) في محلول NaOH

ج) في حمض الكبريتيك المركز د) علي نحاس مسخن لدرجة الإحمرار

٣٩ عند إمرار غاز CO_2 على سوبر أكسيد البوتاسيوم في وجود $CuCl_2$ ثم إمرار الغاز الناتج على نحاس مسخن لدرجة الأحمر يتكون مركب لونه :

أ) أسود ب) أحمر ج) أزرق د) أبيض

٤٠ العنصر (X) يتميز بوجوده في أكثر من شكل بللوري فإن توزيعه الالكتروني قد يكون ....

أ) $1s^2 , 2s^2 , 2p^3$ ب) $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

ج) $[Kr] , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^3$ د) $[Xe] , 6s^2 , 4f^{14} , 5d^{10} , 6p^3$

خواص غاز النيتروجين وحمض النيتريك

٤١ عند التخلص من مكونات الهواء للحصول على النيتروجين لا يفضل إمرار الهواء أولاً على :

أ) حمض الكبريتيك المركز قبل الصودا الكاوية ب) الصودا الكاوية قبل حمض الكبريتيك

ج) النحاس المسخن قبل الصودا كاوية د) النحاس المسخن قبل حمض الكبريتيك المركز

٤٢ يمكن جمع النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل لأن ....

أ) كثافته أقل منه وشحيح الذوبان فيه ب) كثافته أكبر منه وشحيح الذوبان فيه

ج) كثافته أقل منه ويذوب فيه د) كثافته أكبر منه ولا يذوب فيه

٤٣ أي أزواج المركبات التالية ينحل حراريا ويتكون غاز في صورته العنصرية ؟

أ) كربونات ليثيوم – هيدروكسيد نحاس II ب) نيتريت أمونيوم – نترات صوديوم

ج) بيكربونات صوديوم – نيتريت صوديوم د) كلوريد أمونيوم – هيدروكسيد كالسيوم

٤٤ أيا مما يأتي ليس من خواص النيتروجين ؟

أ) أخف من الأكسجين ب) لا يغير لون ورقتي عباد الشمس

ج) يكون صلب عند $-160°C$ د) عديم اللون والطعم والرائحة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤٥ عند إمرار 50ml من غاز النيتروجين عند معدل الضغط ودرجة الحرارة فى 2 لتر ماء

(أ) لا يذوب النيتروجين فى الماء
(ب) تذوب كل كمية النيتروجين
(ج) يذوب 23ml فقط من غاز النيتروجين
(د) يتبقى 4ml من النيتروجين بدون ذوبان

٤٦ كتلة 10L من غاز النيتروجين عند معدل الضغط ودرجة الحرارة تساوي :

(أ) 1.25g
(ب) 12.5g
(ج) 12.5mg
(د) 12.5Kg

٤٧ وجود ستة الكترونات بين ذرتى النيتروجين يعمل على تكوين سحابة الكترونية تؤدى إلى :

(أ) خمول نسبى للنيتروجين
(ب) سهولة كسر الرابطة الثلاثية
(ج) استحالة كسر الرابطة
(د) عدم استقرار جزئ النيتروجين

٤٨ عند إمرار غاز النشادر فى الماء ....

(أ) لا يذوب
(ب) يتكون هيدروكسيد الأمونيوم
(ج) يتكون محلول حمضى
(د) يتكون محلول لونه أزرق

٤٩ للكشف عن الغاز الناتج من تفاعل نيتريد الماغنسيوم مع الماء يستخدم ....

(أ) هيدروكسيد ماغنسيوم
(ب) غاز CO_2
(ج) حمض الهيدروكلوريك مركز
(د) جير مطفأ

٥٠ عند تقريب فوهتى زجاجتين الأولى بها حمض HCl مركز والأخرى بها محلول هيدروكسيد الأمونيوم نلاحظ ....

(أ) تكون سحب بيضاء من مادة صلبة تتحول لبخار
(ب) عدم حدوث تفاعل لعدم خلط الزجاجتين
(ج) تكون سحب بيضاء لمادة حالتها الفيزيائية سائلة
(د) تلون المحاليل باللون الأزرق

٥١ لا يمكن أن يدخل غاز النيتروجين تفاعل كيميائى إلا فى وجود ....

(أ) عامل حفاز
(ب) غاز أنشط منه
(ج) شرر كهربى أو تسخين شديد
(د) مادة بادئة للتفاعل

٥٢ لتجفيف غاز النشادر يتم امراره علي .... ولتجفيف غاز ثاني أكسيد الكبريت يتم امراره علي ....

(أ) $P_2O_5 - CaO$
(ب) $P_2O_5 - Ca(OH)_2$
(ج) $P_2O_5 - H_2SO_4$
(د) $CaO - CaO$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥٣ ظهور اللون الأزرق فى الدورق العلوى فى تجربة النافورة دليل على :

أ) النشادر شره الذوبان في الماء ومحلوله قلوى
ب) النشادر شره الذوبان في الماء ومحلوله حمضى
ج) النشادر شحيح الذوبان في الماء ومحلوله قلوى
د) النشادر لا يذوب في الماء ومحلوله قلوى

٥٤ عند تسخين نترات الصوديوم ثم تسخين محلول المركب الناتج مع محلول كلوريد الأمونيوم يتصاعد غاز ....

أ) N_2 ب) CO_2 ج) H_2 د) NH_3

٥٥ (Y) , (X) غازان من غازات النيتروجين عدد تأكسد النيتروجين في المركب X = -3 , عدد تأكسد النيتروجين في المركب Y = +4 أيا مما يأتى صحيح عند إمرار كل منهما فى الماء ؟

أ) يتكون في الحالتين محلول حمضى
ب) يتكون في الحالتين محلول قلوى
ج) محلول (X) قلوى ومحلول (Y) حمضى
د) كلاً منهما لا يذوب في الماء

الأهمية الإقتصادية لعناصر المجموعة 5A

٥٦ تكمن أهمية النيتروجين فى التربة بالنسبة للنباتات فى أنه ....

أ) يشكل 4/5 حجم الهواء
ب) مكون أساسى للبروتين
ج) يوجد ضمن المواد العضوية
د) يوجد ضمن المواد الغير عضوية

٥٧ أي العبارات التالية صواب ؟

أ) النباتات لا تستهلك النيتروجين من التربة
ب) التربة والنباتات تمتص النيتروجين من الهواء
ج) يتم تعويض النقص في كمية النيتروجين باستخدام الأسمدة
د) كمية النيتروجين في التربة لا تتغير بتغير أنواع المحاصيل

٥٨ تربة بها نقص فى الفوسفور أيا من الأسمدة التالية يفضل إمدادها به ؟

أ) نترات الأمونيوم ب) سلفات النشادر ج) فوسفات الأمونيوم د) اليوريا

٥٩ عند استعمال سماد سلفات النشادر لفترة فإنه لضمان الحصول على أعلى إنتاجية للمزروعات يجب المداومة على استخدام ....

أ) الجير الحى ب) ملح الطعام ج) أسمدة حمضية د) الماء بكثرة

٦٠ أعلى نسبة نيتروجين توجد في سماد :

أ) فوسفات الأمونيوم ب) اليوريا ج) الأمونيا المسالة د) نترات الأمونيوم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

11 اليوريا مركب عضوى يستخدم كسماد أيا مما يأتى صحيح له ....

أ. يمد التربة بنوعين من العناصر N , p
ب. تزداد سرعة تحلله بارتفاع درجة الحرارة
ج. يحتوى على أعلى نسبة نيتروجين
د. يكثر استخدامه فى الدول الأوروبية

12 عند إمرار الغاز الناتج من طريقة هابر بوش على حمض النيتريك ....

أ. يتكون مادة لا تذوب فى الماء
ب. لا يحدث تفاعل
ج. يتكون مركب نسبة الهيدروجين فيه 46%
د. يتكون سماد غير عضوى هام للتربة

13 كل مما يأتى يعتبر سماداً أزوتيا عدا ....

أ. سياناميد الكالسيوم
ب. نترات الأمونيوم
ج. اليوريا
د. كربيد كالسيوم

14 عند إمرار غاز الأمونيا فى إنائين الأول به حمض النيتريك والثانى به حمض الفوسفوريك تكون سماد فى الحالتين أى الإنائين به سماد أكثر فائدة للتربة ؟

أ. الأول لأن به نيتروجين
ب. الثانى لأن به نيتروجين وفوسفور
ج. الأول لأن به نيتروجين وكبريت
د. الثانى لأن به نيتروجين وكبريت وفوسفور

15 هل يصلح نيتريد الماغنسيوم لتقليل حموضة التربة ؟

أ. لا يصلح لعدم وجود مجموعة OH^-
ب. يصلح لعدم تكون أيونات موجبة
ج. يصلح لأنه سيذوب مكونًا مواد قاعدية
د. يصلح لأنه سيذوب مكونًا مواد حمضية

16 لديك أربعة أنواع من الأسمدة A , B , C , D يمكنك التعرف عليهم من خواصهم المبينة فى الجدول :

A	B	C	D
يفضل فى البلدان الحارة	سريعة الذوبان	نسبة النيتروجين فيه 82%	تمد التربة بنوعين من العناصر

فإن ....

الاختيارات	A	B	C	D
أ.	يوريا	نترات أمونيوم	سائل الأمونيا	فوسفات أمونيوم
ب.	سياناميد كالسيوم	سلفات النشادر	الأمونيا المسالة	يوريا
ج.	فوسفات أمونيوم	يوريا	النشادر	كبريتات أمونيوم
د.	أمونيا مسالة	نترات أمونيوم	فوسفات أمونيوم	يوريا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٦٧ أيا مما يأتى ليس صحيحا بالنسبة لسماد كبريتات الأمونيوم ؟

أ. يسبب حموضة التربة
ب. يجب إضافة مواد قاعدية للتربة عند استخدامة فترة طويلة
ج. يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتوز
د. يذوب بسهولة فى التربة ويمدها بالنيتروجين

٦٨ أيا مما يأتى يعتبر مادة أولية تستخدم في صنع الأسمدة الأزوتية ؟

أ. النيتروجين ب. حمض النيتريك ج. اليوريا د. النشادر

٦٩ أهم عناصر المجموعة 5A للنباتات ولا يمكن الحصول عليه بصورة مباشرة من مصدره الطبيعى يقع فى الدورة ....

أ. الثانية ب. الثالثة ج. الرابعة د. الخامسة

٧٠ الشكل المقابل يوضح العلاقة بين الكفاءة الإنتاجية للمحاصيل فى أحد الحقول وكمية سماد معينة فإن هذا السماد هو ....

أ. سائل الأمونيا
ب. كبريتات أمونيوم
ج. اليوريا
د. سياناميد كالسيوم

أسئلة متنوعة

٧١ أيا مما يأتى صحيح بالنسبة لحمض النيتريك المركز ؟

أ. يتفاعل مع جميع الفلزات
ب. لا يتفاعل مع جميع الفلزات
ج. يتفاعل لحظيا مع الحديد ثم يتوقف التفاعل
د. يكون طبقة من الأكسيد مسامية على سطح Al , Cr

٧٢ يمكن التمييز عمليا بين قطعة من الحديد وقطعة من النحاس باستخدام كل مما يلي عدا :

أ. حمض الكبريتيك المخفف ب. حمض النيتريك المركز
ج. الصودا الكاوية د. حمض الهيدروكلوريك المخفف

٧٣ كل مما يلي يصلح للتمييز بين نترات الصوديوم ونيتريت الصوديوم عدا :

أ. التسخين ب. استخدام محلول $KMnO_4$ المحمضة
ج. إجراء تجربة الحلقة البنية د. استخدام الماء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧٤ عند إضافة حمض النيتريك المركز للحديد ....

أ. لا يحدث تفاعل نهائيًا

ب. تتكون طبقة من نيترات الحديد III ثم يتوقف التفاعل

ج. يذوب الحديد في الحمض المركز مكونًا نترات حديد III

د. يحدث تفاعل يؤدى إلى عزل الحديد عن الحمض

٧٥ عند خلط نيترات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المركز وتسخين الخليط لحوالى 150°C أيا مما يأتى صحيح ؟

أ. تتصاعد ابخرة كبريتات الصوديوم

ب. يتصاعد خليط من O_2 , NO_2 , H_2O

ج. لن يحدث تفاعل

د. تتصاعد ابخرة حمض النيتريك

٧٦ عند تسخين مول من حمض النيتريك المركز يتكون :

أ. مول من NO_2

ب. مول من O_2

ج. مول من H_2O

د. جميع ما سبق

٧٧ أي الاختيارات تعبر عن ناتج تفاعل برادة الحديد مع الاحماض المذكورة

الاختيارات	dill. H_2SO_4	Δ/ dill. HNO_3	Δ/ Conc. HNO_3
أ.	لايحدث تفاعل	يتصاعد غاز NO	يتصاعد غاز NO_2
ب.	يتصاعد غاز SO_2	يتصاعد غاز NO_2	لا يستمر التفاعل
ج.	يتصاعد غاز H_2	يتصاعد غاز NO	لا يستمر التفاعل
د.	يتصاعد غاز H_2	يتصاعد غاز NO_2	لا يستمر التفاعل

٧٨ أي الاختيارات تعبر عن ناتج تفاعل خراطة النحاس مع الاحماض المذكورة

الاختيارات	dill. HCl	Δ/ Conc.H_2SO_4	Δ/ dill. HNO_3	Δ/ Conc. HNO_3
أ.	لايحدث تفاعل	يتصاعد غاز SO_2	يتصاعد غاز NO	يتصاعد غاز NO_2
ب.	لايحدث تفاعل	يتصاعد غاز SO_2	يتصاعد غاز NO_2	يتصاعد غاز NO
ج.	لايحدث تفاعل	لايحدث تفاعل	لايحدث تفاعل	يتصاعد غاز NO
د.	يتصاعد غاز H_2	يتصاعد غاز SO_2	يتصاعد غاز NO	لايحدث تفاعل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧٩ أحد الغازات معدل تسربه من اطارات السيارات أقل من الهواء الجوى أيا مما يأتى صحيح بالنسبة له؟

- (أ) يتميز بظاهرة التآصل
- (ب) يستخدم فى علاج بعض الأورام الحميدة
- (ج) له حالة تأكسد واحدة
- (د) عنصر شديد النشاط لإحتواء جزيئة علي رابطتين من النوع باي ورابطة من النوع سيجما

٨٠ عند الكشف عن الأنيون الناتج من أكسدة أنيون النيتريت كلا مما يأتى صحيح عدا ....

- (أ) يجب أن يحتوي محلول كبريتات الحديد II علي كمية كبيرة من الملح
- (ب) يجب أن تكون كبريتات الحديد II حديثة التحضير
- (ج) تتكون حلقة بنية بين محلولين
- (د) يتم إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المخفف بحرص علي الجدار الداخلي للأنبوبة

٨١ كل من العناصر التى لها التركيب الإلكترونى التالى تدخل فى صناعة السبائك عدا ....

- (أ) $[Xe]\ 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$
- (ب) $[Kr]\ 5s^2, 4d^{10}, 5p^2$
- (ج) $[Kr]\ 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$
- (د) $[Ar]\ 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$

٨٢ العنصر (X) يكون مع الرصاص سبيكه أصلب من الرصاص فإن التركيب الالكترونى للعنصر الذى يليه فى المجموعة ....

- (أ) $[Xe]\ 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$
- (ب) $[Kr]\ 5s^2, 4d^{10}, 5p^2$
- (ج) $[Kr]\ 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$
- (د) $[Ar]\ 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$

٨٣ يمكن أن يوصف الزرنيخ بأنه سلاح ذو حدين لأنه ....

- (أ) مادة سامة ويدخل فى صناعة السبائك
- (ب) يستخدم فى علاج سرطان الدم والمواد الغذائية
- (ج) مادة سامة ويستخدم أحد أكاسيده فى علاج سرطان الدم
- (د) يدخل فى صناعة الفيوزات وعلاج السرطان

٨٤ عنصر (X) يحتوى أربع مستويات طاقة رئيسية ويتواجد فى الطبيعة على صورة X_2S_3 فإن العنصر الذى يليه فى نفس المجموعة يستخدم فى ....

- (أ) أجهزة الكشف عن الاشعة تحت الحمراء
- (ب) سبائك مراوح دفع السفن
- (ج) الألعاب النارية والثقاب
- (د) علاج اللوكيميا

٨٥ تحتوي سبيكة البرونز فوسفور علي :

- (أ) P – As – Cu
- (ب) Cd – Pb – Bi
- (ج) P – Zn – Cu
- (د) P – Sn – Cu

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٨٦ أي العناصر التالية يستخدم مع Pb لتكوين سبيكة تستخدم فى بطارية الرصاص الحمضية ؟

أ Sb ب Bi ج P د As

أسئلة مقالية

١ العنصر (X) من عناصر المجموعة 5A ، يتفاعل أحد أكاسيده مع الأحماض والقواعد ، فما توزيعه الإلكترونى ؟

٢ لديك أربعة أنواع من الأسمدة ، يمكنك التعرف عليهم من الجدول التالى :

A	B	C	D
يفضل فى البلدان الحارة	يعمل على زيادة حموضة التربة	نسبة النيتروجين فيه 82%	يمد التربة بنوعين من العناصر

أ ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C , D) ؟

ب وضح بالمعادلات الكيميائية تحضير المركب (D) من غاز النيتروجين ؟

ج ما المركب الذى يجب إضافته للتربة التى تُسمد باستمرار بالمركب (B) ؟

٣ (X , Y) غازان من غازات النيتروجين عدد تأكسد النيتروجين فى المركب (X) يساوى -3 وعدد تأكسد النيتروجين فى المركب (Y) يساوى +4 ، مانوع محلول كلاً من (X) , (Y) عند إمرارهما فى الماء ؟

٤ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب القابلية للذوبان فى الماء

$(AsH_3 - PH_3 - NH_3 - SbH_3)$

٥ ادرس المخطط التالى جيدا ثم أجب :

$$A_{(s)} + Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} CaCl_{2(s)} + 2B_{(v)} + 2C_{(g)}$$

$$3C_{(g)} + H_3PO_{4(aq)} \longrightarrow D_{(aq)}$$

أ ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C , D) ؟

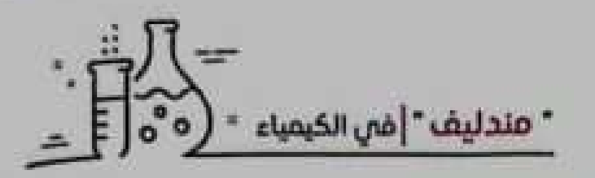
ب ما العناصر التى يمد بها المركب (D) التربة ؟

٦ وضح بالمعادلات الكيميائية كيف تحصل على هيدروكسيد الماغنسيوم من الماغنسيوم ؟

٧ وضح بالمعادلات الكيميائية كيف تحصل على ميتا ألومينات الصوديوم من بيكربونات الألومنيوم ؟



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



نموذج اختبار 1 على الباب الرابع

١ أكثر العناصر ايجابية كهربية ....

(أ) Na (ب) Mg (ج) Al (د) Cs

٢ عند تفاعل .... مع الماء يتصاعد غاز ويتكون محلول كليهما له تأثير قاعدي على محلول عباد الشمس

(أ) هيدريد ليثيوم (ب) نيتريد ليثيوم

(ج) فوق أكسيد صوديوم (د) سوبر اكسيد بوتاسيوم

٣ يمكن التمييز بين الصودا الكاوية وصودا الغسيل عن طريق ....

(أ) اضافة محلول كل منهما علي حدا الي محلول عباد الشمس الاحمر

(ب) تسخين كل منهما علي حدا وامرار الغاز الناتج في محلول عباد الشمس الاحمر

(ج) اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف الي كل منهما

(د) جميع ما سبق

٤ عند تفاعل .... مع الماء يتصاعد غاز متعادل التأثير على محلول عباد الشمس ويتكون محلول له تأثير قاعدي علي عباد الشمس

(أ) أكسيد ليثيوم (ب) نيتريد ليثيوم

(ج) فوق أكسيد صوديوم (د) سوبر اكسيد بوتاسيوم

٥ الصيغة الكيميائية لأيون فوق الأكسيد هي :

(أ) O^{1-} (ب) O^{2-} (ج) O_2^{1-} (د) O_2^{2-}

٦ الصيغة الكيميائية لأيون سوبر الأكسيد هي :

(أ) O^{1-} (ب) O^{2-} (ج) O_2^{1-} (د) O_2^{2-}

٧ الكيروسين خليط من عدة مركبات سائلة تتكون من عنصري :

(أ) C , He (ب) C , H (ج) C , N (د) C , O

٨ للحصول علي مول من نيتريد الليثيوم يلزم تسخين .... مول من الليثيوم مع وفرة من النيتروجين

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٩ للحصول علي اكسيد البوتاسيوم يذاب مول من البوتاسيوم في النشادر المسال ويمرر .... مول من الاكسجين في المحلول

- أ 0.25
- ب 0.5
- ج 1
- د 2

١٠ يتفاعل .... مع الماء ويتصاعد غاز الامونيا

- أ نيتريد ليثيوم
- ب نيتريد ماغنسيوم
- ج سياناميد كالسيوم
- د جميع ما سبق

١١ يمكن الحصول علي فلز الصوديوم بالتحليل الكهربي لـ ....

- أ مصهور هيدريد الصوديوم
- ب محلول كلوريد الصوديوم
- ج محلول هيدروكسيد الصوديوم
- د جميع ما سبق

١٢ لتنقية عينة من الهواء الجوي من غاز ثاني اكسيد الكربون يتم امرار العينة ....

- أ في محلول هيدروكسيد الصوديوم
- ب في ماء الجير
- ج علي سوبر اكسيد بوتاسيوم في وجود $CuCl_2$
- د جميع ما سبق

١٣ كل مما يلي عوامل مؤكسده عدا ....

- أ حمض النيتريك
- ب برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بـ H_2SO_4
- ج نترات الاقلاء
- د هيدريدات الاقلاء

١٤ يتصاعد غاز يعكر ماء الجير الرائق عند تسخين كل مما يلي تسخيناً شديداً عدا :

- أ كربونات الحديد II
- ب كربونات الكالسيوم
- ج كربونات الليثيوم
- د كربونات الصوديوم

١٥ تتحل نترات السيزيوم حرارياً الي ....

- أ نيتريت سيزيوم ونيتروجين
- ب نيتريت سيزيوم واكسجين
- ج نيتريد سيزيوم واكسجين
- د اكسيد سيزيوم ونيتروجين

١٦ يعتبر كل من .... مواد متميعه

- أ $NaNO_3$, KNO_3
- ب $NaNO_3$, $NaOH$
- ج $NaNO_2$, KNO_3
- د KNO_3 , $NaOH$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٧ درجة الحرارة اللازمة للتحلل $Cu(OH)_2$:

- أقل من 25°C
- أقل من 100°C وأكبر من 25°C
- أكبر من 100°C
- تساوي 100°C

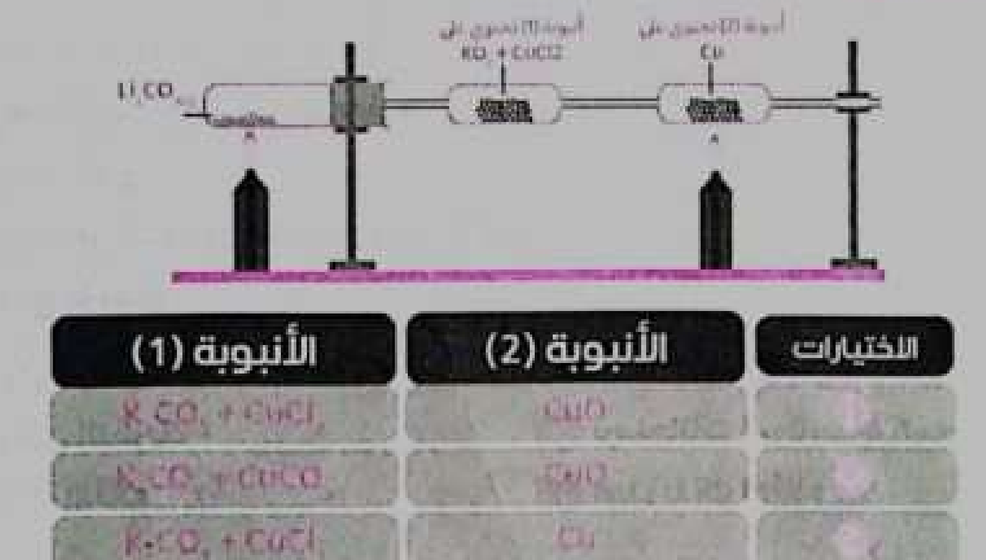
١٨ أي المركبات التالية لا يتفاعل مع محلول NaOH ؟

- $Al(OH)_3$
- Sb_2O_3
- Bi_2O_5
- N_2O_5

١٩ درجة انصهار الزرنيخ الأصفر تختلف عن درجة انصهار الزرنيخ الأسود

- عبارة صحيحة
- عبارة خاطئة

٢٠ في الجهاز المبين بالشكل التالي ماهي المواد المتبقية في الأنبوبتين (2) ، (1) بعد انتهاء التفاعل ؟



الاختيارات	الأنبوبة (2)	الأنبوبة (1)
	CuO	$K_2CO_3 + CuCl_2$
	CuO	$K_2CO_3 + CuCO_3$
	Cu	$K_2CO_3 + CuCl$
	Cu	KO + CuCl

٢١ أضيف إلى محلول X: محلول الصودا الكاوية فظهر راسب أبيض يذوب في الزيادة من الصودا الكاوية. اذكر الشق الذي يدل عليه هذا التفاعل؟ مع كتابة المعادلة الرمزية الدالة على التجربة.

٢٢ كيف يمكنك استخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم في الكشف عن كاتيون النحاس II في أحد محاليله - حدد أي من الأيونات (OH^- أو Na^+) هو المتسبب في الكشف عن كاتيون النحاس II ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٢٣ بين بالمعادلات الرمزية الموزونة كيف نحصل على :

١ حمض النيتريك من نترات البوتاسيوم

٢ ثاني أكسيد النيتروجين من حمض النيتريك المركز

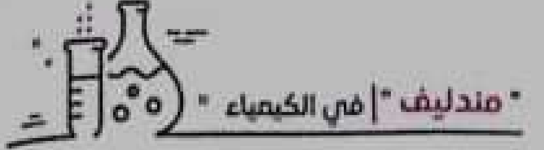
٢٤ ادرس المخطط التالى جيدا ثم أجب :

$$2(A) \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$

$$NaNO_{2(aq)} + (B) \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + (C)$$

١ ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C)؟

٢ وضح بالمعادلات الكيميائية من المادة (C) كيف نحصل على سماد نترات الأمونيوم؟



نموذج اختبار 2 على الباب الرابع

١ كل مما يأتى من خواص أملاح الصوديوم عدا أنها

أ) توجد في صورة أيونية
ب) تعطى الوان مميزه عند اذابتها في الماء
ج) تذوب في الماء
د) تعطى لون أصفر في الكشف الجاف

٢ تفاعل عنصرى .... يكون أكثر عنفًا والمركب الناتج أكثر ثباتا

أ) الصوديوم والبروم
ب) الليثيوم والكلور
ج) البوتاسيوم والكلور
د) الكالسيوم والاكسجين

٣ تقل كتلة كل مما يلى عند تسخينه إلى درجات حرارة عالية عدا

أ) كربونات الليثيوم
ب) هيدروكسيد النحاس
ج) صودا الغسيل
د) كربونات الصوديوم

٤ الصيغة الجزيئية لصودا الغسيل

أ) $Na_2CH_{20}O_{10}$
ب) $Na_2CH_{20}O_{13}$
ج) $Na_2CH_2O_3$
د) $Na_2CH_{20}O_3$

٥ كل مما يأتى عامل مؤكسد ما عدا

أ) أكسيد الليثيوم
ب) سوبر أكسيد البوتاسيوم
ج) نترات الصوديوم
د) فوق أكسيد الصوديوم

٦ عند أنود خلية التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم :

أ) أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بفقدها للإلكترونات
ب) أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بإكتسابها للإلكترونات
ج) أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بفقدها للإلكترونات
د) أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بإكتسابها للإلكترونات

٧ تشتمل عينه من سماد المستقبل النيتروجيني علي :

أ) نوع واحد من الروابط
ب) نوعين من الروابط
ج) ثلاث أنواع من الروابط
د) أربعة أنواع من الروابط

٨ عند تفاعل نيتريت الصوديوم مع برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز يتحول عدد تأكسد النيتروجين من ....

أ) +5 إلى +3
ب) +3 إلى +5
ج) +4 إلى +2
د) +3 إلى +4

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عند ذوبان غاز الامونيا في الماء فإن الروابط فى المركب الناتج هى

أ. فلزيه وايونيه
ب. ايونية وتناسقيه
ج. تساهمية وتناسقية وايونيه
د. تساهمية وأيونيه

تجربة النافوره تثبت ان غاز النشادر

أ. لايذوب في الماء
ب. يذوب في الماء ومحلوله حمضي
ج. يذوب في الماء ومحلوله قلوى
د. اكبر كثافة من الهواء

عند تسخين عنصر فلزى (X) في الدوره الثالثة مع النيتروجين يتكون مركب صيغته X_3N_2 الذى يذوب في الماء ويتصاعد غاز

أ. NO
ب. N_2
ج. NO_2
د. NH_3

الاسمدة الازوتيه تحتوى دائما على عنصر

أ. النيتروجين
ب. الكبريت
ج. الفوسفور
د. الكالسيوم

يقوم مركب .... بدور مشابه للنبات الاخضر في الاجواء المغلقة

أ. النشادر
ب. سوبر اكسيد البوتاسيوم
ج. اكسيد البوتاسيوم
د. اكسيد الليثيوم

يتشابه غاز الفوسفين مع غاز النشادر في ان كلاهما

أ. ثابت حرارياً
ب. له نفس القاعدية
ج. قادر على استقبال أيون H^+
د. له نفس القدره على اكتساب الكترون

ادرس المعادلات التالية ثم اجب

$$2NaNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} A_{(s)} + B_{(g)}$$

$$A_{(aq)} + NH_4Cl_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} C_{(aq)} + D_{(L)} + E_{(g)}$$

أولاً: ما هي صيغة الناتج $(E_{(g)})$ ؟

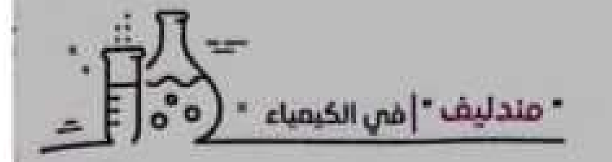
أ. Cl_2
ب. O_2
ج. N_2
د. NH_3

ثانياً: ما هي نواتج التفاعل التالي ؟

$$C_{(aq)} + D_{(l)} + CO_{2(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow$$

أ. $NaHCO_3 + NH_4HCO_3$
ب. $Na_2CO_3 + NH_4Cl$
ج. $NaHCO_3 + NH_4Cl$
د. $Na_2CO_3 + (NH_4)_2CO_3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



١٦ عدد الأوربيتالات الجزيئية فى جزىء الأستيلين :

أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

١٧ الطريقه المحتمله لاستخلاص السيزيوم من مركباته

أ) الاحلال البسيط ب) الاختزال بالهيدروجين
ج) الاحلال المزدوج د) التحليل الكهربي

١٨ من العوامل المحدده لقطبيه الجزيئات

أ) عدد الروابط فيها ب) محصلة عزم الازدواج لها
ج) قوه الروابط فيها د) طول الروابط فيها

١٩ ما المادة التى تتفاعل مع الماء مكونة محلول قلوى وغاز قاعدى

أ) Na ب) NaH ج) Li_3N د) KO_2

٢٠ المركب الذى يعتبر أنهيدريد لهيدروكسيد الأمونيوم هو

أ) N_2H_4 ب) NH_4Cl ج) NH_3 د) HCl

٢١ ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$$4Li + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2(B)$$

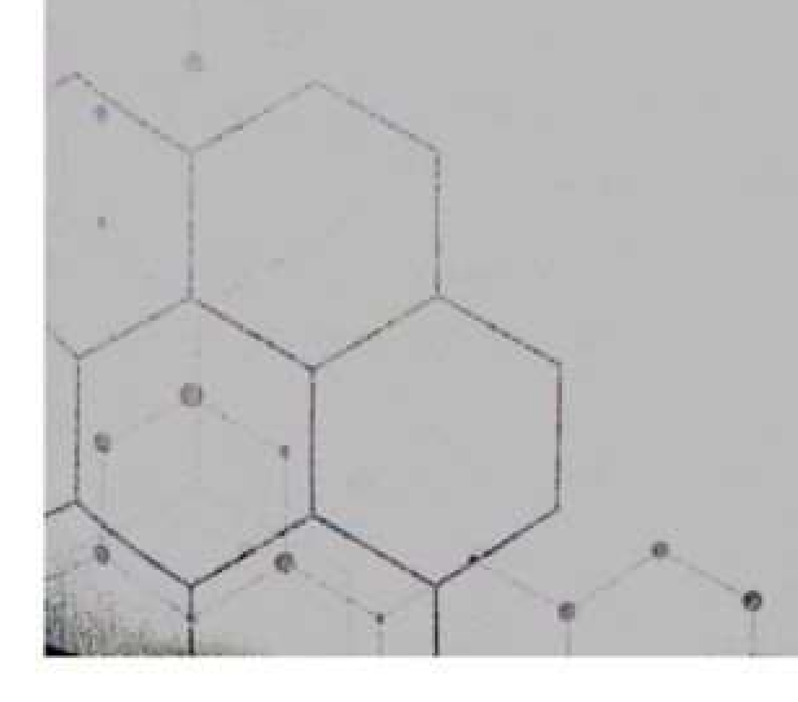
$$(B) + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2(C)$$

أ) ماصيغة كلاً من المركب (B , C) ؟
ب) ما تأثير المركب (C) على ورقة عباد الشمس ؟

٢٢ ادرس التفاعل التالى جيداً ثم أجب :

$$2K_{(s)} + Br_{2(g)} \longrightarrow 2(A)$$

ايهما اكثر ثباتاً المركب (A) أم الأمونيا ، وماهو التركيب الإلكترونى لأنيون هذا المركب ؟



٢٣ تم غمس طرف من سلك البلاتين فى عدة أملاح مجهولة ثم تم وضع طرف السلك فى المنطقة الغير مضيئة من لهب بنزن ، فكانت النتائج كالتالى :

عينة الملح (A) ⟵ تعطى لون بنفسجى

عينة الملح (B) ⟵ تعطى لون أصفر ذهبى

عينة الملح (C) ⟵ تعطى لون قرمزى

- ما كاتيونات عناصر هذه الأملاح ؟
- أي الاملاح السابقة تشمل على كاتيون العنصر الاكثر عنفاً فى تفاعلة مع الماء

٢٤ بين بالمعادلات الرمزية الموزونة كيف نحصل على :

- غاز النشادر من نيتريد الماغنيسيوم
- غاز الأكسجين من نيترات الصوديوم



١ ب عناصر الفئتين s , p عدا المجموعة 18

٢ ج 1A , 2A

٣ ب الحالة الفيزيائية

٤ ب Ce

٥ د أهم خامات البوتاسيوم

٦ ب Ca

٧ ب الكارناليت

٨ ج صوديوم - بوتاسيوم

٩ ب 6 - 6

١٠ ج عنصر مشع ينحل ويعطى عنصر تركيبه الالكتروني الخارجي شبيه بعنصر السيزيوم

١١ د أهم خامات الصوديوم

١٢ ج يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 1A

١٣ أ تتفاعل مع الماء وتعطى محاليل تزرق عباد الشمس

١٤ ب التركيب الالكترونى لكل منها يشبه التركيب الالكترونى لأيون الهالوجين الواقع معه في نفس الدورة

١٥ أ الليثيوم

١٦ ج انطلاق طاقة كبيرة مصحوبا باشتعال عنيف

١٧ ب المستويات الفرعية S في كل منها ممتلئة

١٨ ج X_2O

١٩ أ العنصر C (صلب , عامل مختزل قوى)

٢٠ د عوامل مختزل قوية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢١ (أ) يقوم العنصر A بدور العامل المختزل ، العنصر B بدور العامل المؤكسد

٢٢ (ب) تركيبه مطابق للغاز الخامل الذي يسبقه

٢٣ (ج) Cs

٢٤ (د) درجة انصهارها مرتفعة

٢٥ (ب) Ca^{2+}

٢٦ (د) السادسة

٢٧ (د) الرمل

٢٨ (د) تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع الماء

٢٩ (ج) المادة (C) محلولها متعادل

٣٠ (ج) تفاعل قطعة من الصوديوم مع الماء

٣١ (ب) الانحلال الحراري لكربونات الليثيوم

٣٢ (د) لا يتصاعد غازات

٣٣ (ب) تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع الماء

٣٤ (د) أ ، ب صحيحتان

٣٥ (ب) فوق أكسيد الصوديوم عند تفاعله مع الماء

٣٦ (ب) تصدأ وتفقد بريقها

٣٧ (ب) تتفاعل مع النيتروجين وتفقد بريقها

٣٨ (ب) Z يحتمل أن يكون روبيديوم

٣٩ (د) كل عنصر منها يعتبر أقل عناصر دورته كثافة

٤٠ (ج) تفاعل الأقلاء مع الهالوجينات

٤١ (ب) $3Cs + P \xrightarrow{\Delta} Cs_3P$

٤٢ (ج) $2Rb_{(s)} + X_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2RbX_{(s)}$

٤٣ (ج) أقل عناصر الأقلاء كثافة

٤٤ (ب) يختلف عدد تأكسده في مركباته مع النيتروجين عنها مع الهيدروجين

٤٥ (د) هيدروكسيد فلز + هيدروجين

٤٦ (أ) XO_2

٤٧ (ب) الأكسجين

٤٨ (ج) له درجة نشاط أكبر من السيزيوم

٤٩ (د) الكشف الجاف

٥٠ (ج) A من عناصر الفئة s

٥١ (د) جميع ما سبق قد يكون صحيحا

٥٢ (ج) تكسب لهب بنزن غير المضيء لون أصفر ذهبي

٥٣ (ب) تضاف مواد تقلل من درجة الانصهار

٥٤ (د) شديد النشاط يرتبط بسهولة بالهالوجينات مكونًا مركبات أيونية

٥٥ (ج)

٥٦ (د) تحدث تفاعلات أكسدة واختزال

٥٧ (د) $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

٥٨ (ج) لن يحدث تغير في المحلول لعدم انحلال K_2CO_3

٥٩ (ج) $3Cs_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cs_3P_{(s)}$

٦٠ (أ) Mg

٦١ (ب) عبارة خاطئة

٦٢ (ج) Ar , $4s^2$

٦٣ (ج) يحدث اختزال لكاتيونات الصوديوم عند المهبط

٦٤ (د) لا شئ مما سبق

٦٥ (ب) 14%

٦٦ (ج) عدد تأكسد الصوديوم في المركب A يساوي (-1)

٦٧ (أ) O_2

٦٨ (ج) تدخل في صناعة الورق والحديد والصابون

٦٩ (ج) $Na^+ , OH^- , SO_4^{2-} , AlO_2^- , H_2O$

٧٠ (ج) كليهما يستخدم في إزالة عسر الماء ولا ينحلا بالتسخين

٧١ (أ)

٧٢ (ب) أيونات Mg^{2+} , Ca^{2+}

٧٣ (د) كربونات كالسيوم وكربونات ماغنسيوم



الإجابات

٧٤ (ج) 2 مول من NaCl + 2 مول من NH_3 + 2 مول من CO_2 + 2 مول من H_2O

٧٥ $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

٧٦ (ج) NaOH

٧٧ (ج) B^+ هـو المسـئول عـن إنتـاج الطاقـة اللازمـة لنشـاط الخلية

٧٨ (أ) إنتاج الطاقة في الخلية

٧٩ محاليل متأينة ولا تتكون رواسب

٨٠ قاعدي – حمض ضعيف وقاعدة قوية

٨١ الإلكترونيات

٨٢ نصف مول

الدرس 2 عناصر الفئة (P)

١ شبه فلز

٢ (أ) الفلزات

٣ $[Kr], 5s^2 , 4d^{10} , 5p^1$

٤ $N_2O_3 \longrightarrow N_2O_4$

٥ $[Xe] , 6s^2 , 4f^{14} , 5d^{10} , 6p^1$

٦ أشباه الفلزات

٧ (أ) 52

٨ $1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

٩ كبريتيد الزرنيخ

١٠ صفاته اللافلزية أكثر من النيتروجين

١١ (أ) 3

١٢ الفوسفور - الزرنيخ - الأنتيمون

١٣ (أ) الثانية

١٤ (ج) Al > Bi > P

١٥ الفوسفور - الأباتيت

١٦ N_2 < P < As < Bi

١٧ (أ) عبارة خطأ

١٨ (ج) تزداد السالبية الكهربية

١٩ (ج)

٢٠ (ج) Bi < Sb < P < N

٢١ (ب) X_3

٢٢ (ب) X_3

٢٣ (ب) $AsH_3 < PH_3 < NH_3$

٢٤ (ب) يتكون AsH_4^+

٢٥ (ج) الثانية والسادسة

٢٦ (د) 6

٢٧ (ب) لا فلز صلب

٢٨ (ج) لا فلز غازى

٢٩ (أ) أنتيمون

٣٠ (ج) N_2H_4

٣١ (أ) NO

٣٢ (ب) عبارة خاطئة

٣٣ (د) يمكنه التفاعل مع الأحماض والقلويات

٣٤ (د) $AsH_3 < PH_3 < NH_3$

٣٥ (ج) تنصهر دون أن تنحل

٣٦ (أ) Bi_2O_5

٣٧ (ج) حمض الكبريتيك المركز

٣٨ (ج) فى حمض الكبريتيك المركز

٣٩ (أ) أسود

٤٠ (ج) $[Kr] ,5s^2 , 4d^{10} , 5p^3$

٤١ (أ) حمض الكبريتيك المركز قبل الصودا الكاوية

٤٢ (أ) كثافته أقل منه وشحيح الذوبان فيه

٤٣ (ب) نيتريت أمونيوم - نترات صوديوم

٤٤ (ج) يكون صلب عند -160°C

٤٥ (د) يتبقى 4ml من النيتروجين بدون ذوبان

٤٦ (ب) 12.5g

٤٧ (أ) خمول نسبى للنيتروجين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



٤٨ ب يتكون هيدروكسيد الأمونيوم

٤٩ ج حمض الهيدروكلوريك مركز

٥٠ أ تكون سحب بيضاء من مادة صلبة تتحول لبخار

٥١ ج شرر كهربى أو تسخين شديد

٥٢ أ P_2O_5 - CaO

٥٣ أ النشادر شره الذوبان فى الماء ومحلوله قلوى

٥٤ أ N_2

٥٥ ج محلول (X) قلوى ومحلول (Y) حمضى

٥٦ ب مكون أساسى للبروتين

٥٧ ج يتم تعويض النقص فى كمية النيتروجين باستخدام الأسمدة

٥٨ ج فوسفات الأمونيوم

٥٩ أ الجير الحى

٦٠ ج الأمونيا المسالة

٦١ ب تزداد سرعة تحلله بارتفاع درجة الحرارة

٦٢ د يتكون سماد غير عضوى هام للتربة

٦٣ د كربيد كالسيوم

٦٤ ب الثانى لأن به نيتروجين وفوسفور

٦٥ ج يصلح لأنه سيذوب مكونًا مواد قاعدية

٦٦ أ

٦٧ ج يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتوز

٦٨ د النشادر

٦٩ أ الثانية

٧٠ ب كبريتات أمونيوم

٧١ ج يتفاعل لحظيًا مع الحديد ثم يتوقف التفاعل

٧٢ ج الصودا الكاوية

٧٣ د استخدام الماء

٧٤ د يحدث تفاعل يؤدى إلى عزل الحديد عن الحمض

٧٥ ب يتصاعد خليط من H_2O ، NO_2 ، O_2

٧٦ أ مول من NO_2

٧٧ ج

٧٨ أ

٧٩ ب يستخدم فى علاج بعض الأورام الحميد

٨٠ د يتم إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المخفف بحرص علي الجدار الداخلي للأنبوبة

٨١ د $[Ar]\ 4s^2 , 3d^{10} , 4p^3$

٨٢ أ $[Xe]\ 6s^2 , 4f^{14} , 5d^{10} , 6p^3$

٨٣ ج مادة سامة ويستخدم أحد أكاسيده فى علاج سرطان الدم

٨٤ أ أجهزة الكشف عن الاشعة تحت الحمراء

٨٥ د P – Sn – Cu

٨٦ أ Sb

نموذج اختبار 1 على الباب الرابع

١ د Cs

٢ ب نيتريد ليثيوم

٣ ج إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كل منهما

٤ د سوبر أكسيد بوتاسيوم

٥ د O_2^{2-}

٦ ج O_2^{1-}

٧ ب C , H

٨ ج 3

٩ أ 0.25

١٠ د جميع ما سبق

١١ أ محصور هيدريد الصوديوم

١٢ د جميع ما سبق

١٣ د هيدريدات الأقلاء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الإجابات

١٤ (د) كربونات الصوديوم

١٥ (ب) نيتريت سيزيوم وأكسجين

١٦ (ب) $NaNO_3$ ، $NaOH$

١٧ (ب) أقل من 100°C وأكبر من 25°C

١٨ (ج) Bi_2O_3

١٩ (أ) عبارة صحيحة

٢٠ (أ)

نموذج اختبار 2 على الباب الرابع

١ (ب) تعطى ألوان مميزة عند إذابتها فى الماء

٢ (ج) البوتاسيوم والكلور

٣ (د) كربونات الصوديوم

٤ (ب) $Na_2CH_{22}O_{11}$

٥ (أ) أكسيد الليثيوم

٦ (ج) أيونات الكلور تتحول إلى ذرات كلور بفقدها الالكترونات

٧ (ب) نوعين من الروابط

٨ (ب) +3 إلى +5

٩ (ج) تساهمية وتناسقية وأيونية

١٠ (ج) يذوب فى الماء ومحلوله قلوى

١١ (د) NH_3

١٢ (أ) النيتروجين

١٣ (ب) سوبر أكسيد البوتاسيوم

١٤ (ج) قادر على استقبال أيون H^+

١٥ أولاً: (ج) N_2 / ثانياً: (ج) $NaHCO_3 + NH_4Cl$

١٦ (د) 5

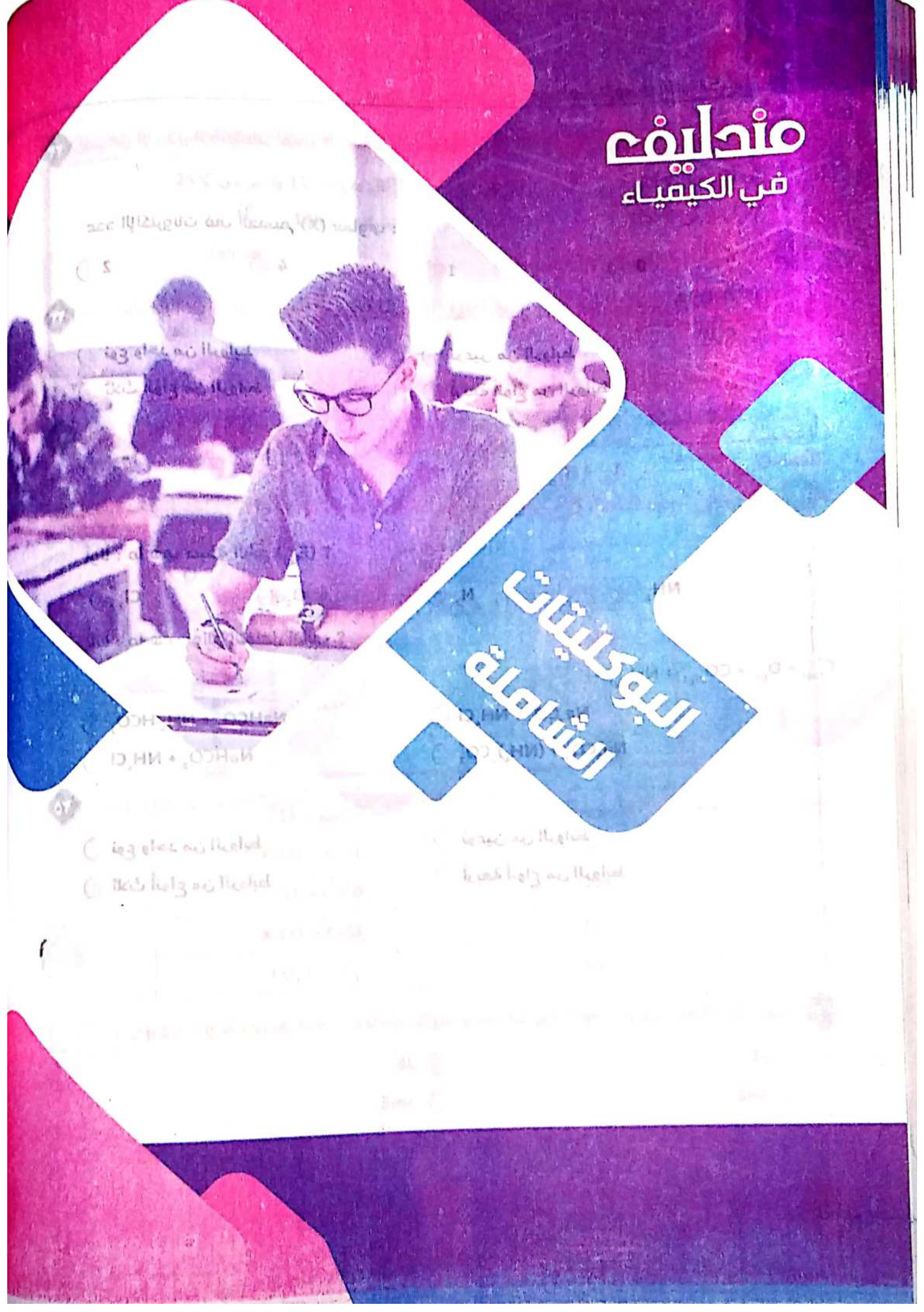
١٧ (د) التحليل الكهربى

١٨ (ب) محصلة عزم الازدواج لها

١٩ (ج) Li_3N

٢٠ (ج) NH_3

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner


مندليف
في الكيمياء
البوكليتات
الشاملة

1 شكل الجزيء الفراغي في OF_2 (حيث أن $_8O$ ، $_9F$) يكون ....

أ) زاوي
ب) هرم ثلاثي القاعدة
ج) مثلث مستوي
د) رباعي الأوجه

2 في المركب:

$$\overset{3}{CH_3} - \overset{2}{CH} = \overset{1}{CH_2}$$

يكون التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون رقم 2 هو

أ) 1S ↑ | ↑ ↑ ↑ | ⇅
ب) 1S ⇅ | ↑ ↑ ↑ | ↑
ج) 1S ⇅ | ⇅ ↑ ↑ | (فارغ)
د) 1S ⇅ | ⇅ ⇅ (فارغ) | (فارغ)

3 مستعيناً بالجدول التالي :-

العنصر	A	B	C	D
العدد الذري	35	19	6	18

تتكون الرابطة الأيونية عند اتحاد العنصرين ....

أ) B , D
ب) A , C
ج) A , B
د) D , C

4 عند خلط عنصران X , Y وتوفير الظروف المناسبة للتفاعل يتكون المركب X_3Y فأي مما يلي صحيح؟

أ) العنصر X فلز وفقد الكترون ويصبح عدد الكتروناته = 19
ب) العنصر Y لافلز واكتسب 3 الكترون ويصبح عدد الكتروناته = 19
ج) العنصر Y لافلز واكتسب 3 الكترون ويصبح عدد الكتروناته = 15
د) العنصر X فلز وفقد الكترون ويصبح عدد الكتروناته = 18



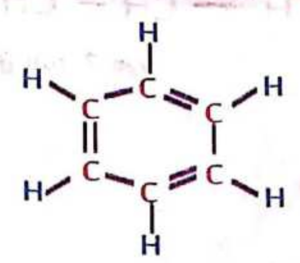
٥ ثلاثة فلزات لها درجات الانصهار الآتية :

A	Y	X
327 °C	63 °C	1083 °C

فإن الترتيب تصاعديا حسب السحابة الالكترونية الحرة يكون ....

أ) Y < A < X ب) A < X < Y ج) X < A < Y د) A < Y < X

٦ اذا كانت الصيغة البنائية لحلقة البنزين هي:-



فإن نوع وعدد الروابط هي ....

أ) 3 سيجما و 17 باي ب) 1 سيجما و 17 باي

ج) 3 سيجما و 12 باي د) 12 سيجما و 3 باي

٧ مستعيناً بالجدول التالي:-



المجموعات	IA	IIA	VIA	VIIA
العناصر	X	Y	Z	W

الذي يوضح الرموز الافتراضية لبعض العناصر في نفس الدورة فإن الخواص الأيونية تكون أكبر للمركب الناتج من الاتحاد الكيميائي للعنصرين ....

أ) W , X ب) Z , Y ج) W , Y د) Z , X

٨ تختلف الروابط في $NH_{3(aq)}$ عن جزئ $NH_{3(g)}$ في ....

أ) وجود رابطة ايونية فقط ب) وجود رابطة هيدروجينية وتساهمية

ج) وجود رابطة تناسقية وأيونية د) وجود رابطة تساهمية فقط

٩ إذا كان XY_2 مركب تساهمي , ZX مركب أيوني فإن ....

أ) Y عنصر خامل , X عنصر لا فلز ب) Y عنصر لا فلز , Z عنصر فلز

ج) Z عنصر لا فلز , Y عنصر فلز د) X عنصر لا فلز , Z عنصر لا فلز

١٠ إذا علمت أن: ($_{9}X$, $_{8}Y$, $_{20}Z$, $_{19}W$) فإن المركب الذي لا يوصل التيار الكهربي ينتج من اتحاد ....

أ) X مع Y ب) Y مع W ج) Y مع Z د) X مع W

١١ التهجين الحادث في ذرة كربون جزئ رابع كلوريد الكربون يكون من النوع ....

أ) SP^3 ب) dSP^2 ج) SP د) SP^2

١٢ أي المركبات التالية تكون روابط هيدروجينية مع الماء؟

أ) CH_3-O-CH_3 ب) CH_3CH_2OH ج) CH_3-CH_3 د) C_4H_{10}

١٣ لديك العناصر : $_{9}M$, $_{18}Z$, $_{17}Y$, $_{19}X$ أي العناصر السابقة لا تتفاعل مع بعضها في الظروف العادية ....

أ) X , M ب) Y , Y ج) Z , Z د) Y , X

١٤ عنصر X يقع في الدورة الثالثة والكترونات تكافؤه تساوي نصف عدد الكترونات المستوي الأول وعنصر Y ينتهي توزيعه بـ $3P^1$ اي الاختيارات الآتية صحيحاً؟

أ) Y درجة انصهاره أكبر من X وبلورته أقل تماسكاً

ب) Y درجة انصهاره أقل من X وبلورته أكثر تماسكاً

ج) Y درجة انصهاره أقل من X وبلورته أقل تماسكاً

د) Y درجة انصهاره أكبر من X وبلورته أكثر تماسكاً

١٥ عنصر Y عدده الذري (13) حدث تهجين بين جميع أوربيتالات مستوي الطاقة الأخير له فإن عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرته المثارة يكون ....

أ) 5 ب) 3 ج) 4 د) 2

١٦ عنصر X عدده الذري (14) حدث تهجين بين جميع أوربيتالات مستوي الطاقة الأخير له فإن عدد الأوربيتالات المهجنة في ذرته المثارة يكون ....

أ) 5 ب) 3 ج) 4 د) 2

١٧ اذا علمت أن: $_{20}D$, $_{19}C$, $_{34}B$, $_{35}A$ فإن المركب الذي يكون له أعلي درجة انصهار ينتج من اتحاد ....

أ) A مع D ب) B مع C ج) A مع C د) A مع B

١٨ اذا علمت أن: $_{20}D$, $_{19}C$, $_{8}B$, $_{9}A$ فإن المركب الذي له أقل درجة غليان ينتج من اتحاد ....

أ) A مع C ب) B مع C ج) A مع B د) B مع D

١٩ إذا كان تركيب جزئ 3 - ميثيل - 1 - بيوتاين:

$$H-C\equiv C-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-H$$

فإن عدد الروابط سيجما وباي في هذا الجزئ يكون ....

أ) $12\sigma , 2\pi$ ب) $11\sigma , 2\pi$ ج) $10\sigma , 3\pi$ د) $11\sigma , 3\pi$

٢٠ أي المركبات التالية يمكن أن يحتوي علي ذرة مانحه؟ علماً بأن الاعداد الذرية للعناصر :

P = 15 , B = 5 , Be = 4 , F = 9 , H = 1

أ) BeH_2 ب) BF_3 ج) PH_3 د) AlF_3

٢١ الجدول المقابل يوضح التوزيع الالكتروني لبعض العناصر :

X	$1S^2, 2S^2, 2P^6$
Y	$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^1$
Z	$1S^2, 2S^2, 2P^5$



أي الاختيارات الآتية صحيحاً؟

أ) جزئ Y ثنائي الذرة و جزئ X ثنائي الذرة

ب) جزئ Z ثنائي الذرة و جزئ X أحادي الذرة

ج) جزئ Z أحادي الذرة و جزئ X ثنائي الذرة

د) جزئ Y ثنائي الذرة و جزئ X أحادي الذرة

٢٢ الجدول التالي يمثل جزء من الجدول الدوري يحتوي علي رموز افتراضية لبعض العناصر :

1A	2A	3A	4A
Y		X	D
	Z	L	
M			

أي الاختيارات الآتية صحيحة؟

أ) Y درجة انصهاره أعلي من X ب) M أكبر صلابة من L

ج) L أكبر صلابة من M د) Y أكثر توصيل كهربي من X

٣٣ في المركب التالي استنتج رقمي ذرتي الكربون التي تكون الزاوية بينهما 180° ....

$$\overset{1}{H_3C}-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}$$

أ) 5 , 4
ب) 3 , 2
ج) 2 , 1
د) 4 , 3

٣٤ العناصر $_{20}W$, $_{19}Z$, $_{34}Y$, $_{35}X$ فإن المركب الذي مصهورة له أعلي درجة توصيل كهربي ينتج من اتحاد ....

أ) X مع W
ب) X مع Z
ج) Y مع W
د) X مع Y

٣٥ $XH_3 + H_2O \longrightarrow XH_4^+ + OH^-$ في المعادلة السابقة : يمثل X أحد عناصر المجموعة 5A ما نوع الروابط في الأيون الموجب الناتج؟

أ) تناسقية وهيدروجينية
ب) هيدروجينية وأيونية وتساهمية قطبية
ج) تناسقية وتساهمية قطبية
د) تساهمية قطبية وفلزية وأيونية

٣٦ بالاستعانة بالجدول الذي يوضح التركيب الالكتروني للمستوي الخارجي لبعض عناصر الدورة الثالثة في الجدول الدوري فيكون المركب التساهمي هو :

D	Z	Y	X
D • (1 e)	Z (7 e)	Y (5 e)	X (2 e)

أ) XZ_2
ب) D_3Y
ج) DZ
د) YZ_5

٣٧ في الصيغة البنائية التالية يحدث تداخل بالجنب بين ذرات الكربون ....

$$H-\underset{1}{\overset{H}{C}}=\underset{2}{\overset{H}{C}}-\underset{3}{\overset{H}{C}}=\underset{4}{\overset{H}{C}}-\underset{5}{\overset{H}{\underset{H}{C}}}-H$$

أ) (5 – 4) , (2 – 1)
ب) (3 – 2) , (2 – 1)
ج) (5 – 4) , (4 – 3)
د) (4 – 3) , (2 – 1)



٢٨ **أي العناصر الآتية لها القدرة علي تكوين رابطة أيونية مع بعض؟**

$(X): nS^2, nP^6$

$(Y): nS^2$, $(Z): nS^2, (n-1)d^{10}, nP^6$

$(W): nS^2, nP^4$,

حيث (n) لا تساوي واحد

أ) العنصر (Y) مع العنصر (W)
ب) العنصر (Z) مع العنصر (W)
ج) العنصر (X) مع العنصر (Z)
د) العنصر (X) مع العنصر (Y)

٢٩ **المركبات التالية ترتب علي حسب قوة الرابطة الهيدروجينية كما يلي :**

أ) $H_2O < NH_3 < HF$
ب) $NH_3 < HF < H_2O$
ج) $NH_3 < H_2O < HF$
د) $H_2O < HF < NH_3$

٣٠ **عنصر (A) السالبية الكهربية له 2.5 ارتبط مع ذرتين من عنصر (B) السالبية الكهربية له 3.5 مكوناً جزئ خطي (AB_2) فيكون المركب (AB_2) ....**

أ) أيوني
ب) تناسقي
ج) قطبي
د) غير قطبي

٣١ **مستعيناً بالجدول التالي:**

K	P	Ca
[Ar], $4S^1$	[Ne], $3S^2, 3P^3$	[Ar], $4S^2$

فإن الترتيب الصحيح لقوة تماسك ذرات هذه العناصر داخل الشبكة البلورية تكون

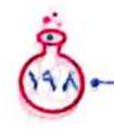
أ) P < K < Ca
ب) K > Ca > P
ج) K < Ca < P
د) P > K > Ca

٣٢ **في الصيغة البنائية للمركب الآتي:**

```
Cl — C = C — Cl
     |   |
     H   H
```

فإن الروابط تكون ....

أ) 2 رابطة سيجما و4 روابط باي
ب) 4 رابطة سيجما و2 روابط باي
ج) 3 رابطة سيجما و3 روابط باي
د) 5 رابطة سيجما ورابطة باي



٣٣ الرابطة بين جزيئين من الميثيل أمين $CH_3 - NH_2$ تكون ....

أ) تساهمية قطبية
ب) هيدروجينية
ج) تناسقية
د) تساهمية نقية

٣٤ في المركب التالي:

$$H - \overset{1}{C} \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{C}(CH_3)(H) - \overset{4}{C}H_3$$

استنتج رقمي ذرتي الكربون التي يكون نوع التهجين فيها SP

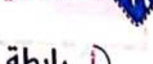
أ) 2 , 1
ب) 3 , 2
ج) 4 , 3
د) 4 , 2

٣٥ في المركب المقابل:

$$H - \overset{5}{C} \equiv \overset{4}{C} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CH} = \overset{1}{CH_2}$$

فإن الرابطة سيجما التي تنشأ من تداخل SP^3 مع SP تكون بين ذرتي الكربون رقم ....

أ) 5 , 4
ب) 4 , 3
ج) 3 , 2
د) 2 , 1



٣٦ عند تخفيف حمض الأسيتيك المركز CH_3COOH فإن الرابطة المتكونة ....

أ) رابطة هيدروجينية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين
ب) رابطة أيونية بين مجموعات الكربوكسيل COOH– وهيدروجين الماء
ج) رابطة تناسقية بين الماء وهيدروجين الحمض المتأين
د) رابطة تساهمية بين CH_3COO^- والهيدروجين H^+



البوكليتات الشاملة — بوكليت (2)

1. الجدول التالي يصف نتائج تجارب أجريت علي ثلاث أملاح نترات :

التجربة	الملح (a)	الملح (b)	الملح (c)
كشف لهب بنزن	يتلون اللهب بلون أخضر	يتلون اللهب بلون أحمر طوبي	يتلون اللهب بلون أصفر ذهبي
محلول الملح + محلول NaOH	يتكون راسب أزرق	لا يتكون راسب	لا يتكون راسب

ما هي الصيغة الكيميائية لكل من الأملاح الثلاث؟

	الملح (a)	الملح (b)	الملح (c)
أ)	$Ca(NO_3)_2$	$Cu(NO_3)_2$	$NaNO_3$
ب)	$Cu(NO_3)_2$	$Ca(NO_3)_2$	$NaNO_3$
ج)	$NaNO_3$	$Ca(NO_3)_2$	$Cu(NO_3)_2$
د)	$Ca(NO_3)_2$	$NaNO_3$	$Cu(NO_3)_2$

2. كل مما يلي عوامل مختزلة عدا :

أ) KH ب) Cs ج) NH_3 د) RbO_2

3. عند امرار ثاني أكسيد الكربون في محلول الصودا الكاوية الساخن ثم ترك المحلول ليبرد تنفصل بلورات يحتوي الجزئ منها علي .... جزئ ماء

أ) 2 ب) 6 ج) 10 د) 5

4. عند تفاعل 2mol من حمض الأرثوفوسفوريك مع وفرة من كربونات الصوديوم يتصاعد .... مول من ثاني أكسيد الكربون .

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

5. أي أزواج العناصر التالية لها صور تآصلية

أ) C - Cs ب) C - N ج) C - As د) C - Bi

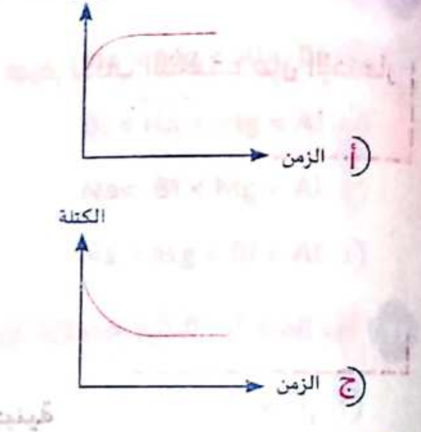
٦ يتشابه عدد الذرات في جزئ النيتروجين مع عدد الذرات في جزئ :

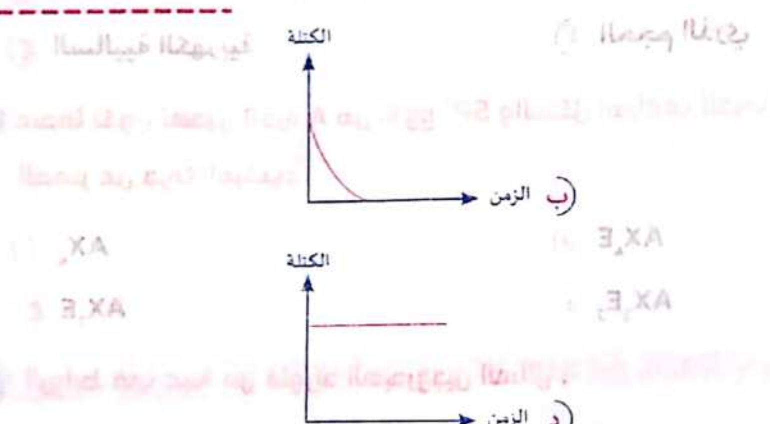
أ) الفوسفور في الحالة البخارية
ب) الآرجون
ج) البزموت في الحالة البخارية
د) الزرنيخ في الحالة البخارية

٧ أي العبارات التالية غير صحيح؟

أ) يفضل استعمال اليوريا في البلدان ذات المناخ الحار
ب) تحتوي اليوريا في تركيبها علي عناصر C , N , O , H
ج) اليوريا من المركبات العضوية التي لا تذوب في الماء
د) نسبة النيتروجين في اليوريا تصل الي 46%

٨ يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من كربونات الصوديوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .





٩ أي الخيارات التالية صحيح بالنسبة لمركب كبريتيد الهيدروجين H_2S؟

	نوع التهجين	الاختصار المعبر عن الجزئ	الشكل الفراغي للجزئ	درجة غليانه
أ)	SP^3	AX_2E_2	زاوي	100°C <
ب)	SP^3	AX_2E_2	زاوي	100°C >
ج)	SP^2	AX_2E	مثلث مستو	100°C >
د)	SP^3	AX_2E_2	رباعي الأوجه	100°C >

١٠ الإختصار .... يعبر عن الجزئ الذي تكون فيه قيم الزوايا بين الروابط أكبر ما يمكن

أ) AX_2 ب) AX_3 ج) AX_4 د) AX_3E



البوكليتات الشاملة — بوكليت (3)

١ الجدول التالي يصف نتائج تجارب أجريت على ثلاث أملاح:

التجربة	الملح (a)	الملح (b)	الملح (c)
محلول الملح + محلول $KMnO_4$ المحمضة	يزول لون البرمنجانات	يزول لون البرمنجانات	لا يتأثر لون البرمنجانات
ناتج تسخين الملح	لا يتصاعد غاز	يتصاعد غاز N_2	يتصاعد غاز O_2

ما هي الصيغة الكيميائية لكل من الأملاح الثلاث؟

	الملح (a)	الملح (b)	الملح (c)
أ)	NH_4NO_2	$NaNO_3$	$NaNO_2$
ب)	NH_4NO_2	$NaNO_2$	$NaNO_3$
ج)	$NaNO_2$	NH_4NO_2	$NaNO_3$
د)	$NaNO_3$	NH_4NO_2	$NaNO_2$

٢ كل مما يلي عوامل مؤكسدة عدا :

أ) HNO_3
ب) NH_3
ج) Na_2O_2
د) KO_2

٣ يحضر النشادر صناعيا من عنصريه عن طريق :

أ) تفاعل سياناميد الكالسيوم مع الماء
ب) تسخين خليط من الجير المطفأ وكلوريد الأمونيوم
ج) تفاعل نيتريد الليثيوم مع الماء
د) تسخين خليط من النيتروجين والهيدروجين لدرجة 500°C تحت ضغط 200atm في وجود Fe , Mo كعوامل حفازة

٤ عند تفاعل 2mol من حمض النيتريك مع وفرة من كربونات الصوديوم يتصاعد .... مول من ثاني أكسيد الكربون .

أ) 1
ب) 2
ج) 3
د) 4

٥ أي من أزواج المركبات التي لها الاختصارات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية؟

أ) AX_3 , AX_2E
ب) AX_4 , AX_2E_2
ج) AX_3E , AX_3E_2
د) AX_3 , AX_2

٦ أي المركبات التالية يشتمل على أيون هيدروجين به الكترونان في حالة ازدواج؟

أ) NH_3
ب) CsH
ج) CH_4
د) HCl

٧ أي التفاعلات التالية لاينتج عنها تصاعد غاز الأمونيا :

أ) تسخين خليط من الجير المطفأ وكلوريد الأمونيوم
ب) تسخين خليط من محلول هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الأمونيوم
ج) تسخين خليط من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم وكلوريد الأمونيوم
د) تسخين خليط من محلول نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم

٨ يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من صودا الغسيل يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح.

أ) (الكتلة / الزمن)
ب) (الكتلة / الزمن)
ج) (الكتلة / الزمن)
د) (الكتلة / الزمن)

٩ أي مما يلي يعبر عن أيون سياناميد ؟

أ) CN^-
ب) CN^{2-}
ج) CN_2^{2-}
د) CN_2^-

١٠ أي الخيارات التالية تعبر عن المركب بحالته الفيزيائية الصحيحة؟

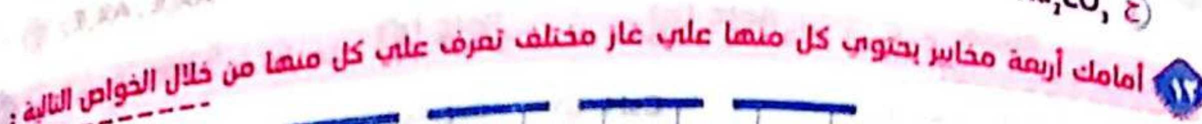
أ) $Li_3N_{(aq)}$
ب) $NaH_{(aq)}$
ج) $MgCO_{3(s)}$
د) $Cu(OH)_{2(aq)}$

١١ أي المواد التالية محلوله المائي يلون دليل عباد الشمس باللون الأحمر؟

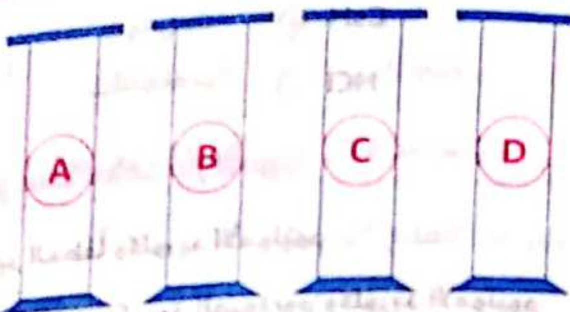


أ) NaOH — ب) NH_4OH

ج) Na_2CO_3 — د) HNO_3



١٢ أمامك أربعة مخابير يحتوي كل منها علي غاز مختلف تعرف علي كل منها من خلال الخواص التالية :



- عند خلط الغازين A , C تتكون سحب بيضاء كثيفة داخل المخبار
- عند السماح للغاز B بالخروج من المخبار يتلون بنفس لون الغاز D
- عند اضافة قطرات من دليل عباد الشمس الأحمر للغاز A لا يتأثر لون الدليل

	(D)	(C)	(B)	(A)
أ)	NO	NH_3	NO_2	HCl
ب)	NO_2	HCl	NO	NH_3
ج)	N_2	NH_3	NO	HCl
د)	NO_2	NH_3	NO	HCl

١٣ السبيكة المستخدمة في صنع الفيوزات أغلب عناصرها من الفئة :

أ) S — ب) P — ج) d — د) f

١٤ الخواص الأيونية أكبر ما يمكن في مركب :

أ) BeF_2 — ب) MgF_2 — ج) CaF_2 — د) SrF_2

١٥ عدد الروابط في جزئ هيدروكسيد الأمونيوم :

أ) 3 — ب) 4 — ج) 5 — د) 6

١٦ ترتب العناصر التالية حسب قدرتها علي التوصيل الكهربي :

أ) Na < Mg < Al < Si — ب) Si < Na < Mg < Al

ج) Na < Si < Mg < Al — د) Na < Mg < Si < Al

17 رتب المركبات التالية حسب درجة غليانها كالتالي :

أ) $MgCl_2 < NH_4Cl < NaCl$

ب) $NaCl < NH_4Cl < MgCl_2$

ج) $NH_4Cl < MgCl_2 < NaCl$

د) $NH_4Cl < NaCl < MgCl_2$

18 أي مما يلي ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $3p^6$؟

أ) N

ب) N^{3-}

ج) P

د) P^{3-}

19 عدد الإلكترونات في ذرة الكربون المهجنة .... عدد الإلكترونات في ذرة الكربون في الحالة المستقرة

أ) أكبر من

ب) أصغر من

ج) يساوي

د) أكبر من أو أصغر من حسب نوع التهجين

20 الاختصار AX_3E يعبر عن جزئ

أ) H_2S

ب) PH_3

ج) BCl_3

د) $AlCl_3$

21 أي الأوربيتالات التالية ينشأ من تداخل أوربيتالات لنفس الذرة؟

أ) الأوربيتال S

ب) الأوربيتال δ (دلتا)

ج) الأوربيتال SP

د) الأوربيتال P_y

البوكليتات الشاملة

بوكليت (4)

١ أضيفت حبيبات من هيدروكسيد الصوديوم الصلب الي إناء يحتوي علي كمية من الماء المقطر درجة حرارته 20°C أي الخيارات التالية تعبر عن المحلول الناتج؟

	درجة حرارة المحلول	أثر المحلول علي ورقة عباد الشمس الزرقاء	أثر المحلول علي ورقة عباد الشمس الحمراء	التفاعل مع HNO_3
أ)	20 °C	لا يؤثر	يزرقها	لا يتصاعد غاز
ب)	45 °C	لا يؤثر	يزرقها	لا يتصاعد غاز
ج)	45 °C	لا يؤثر	يزرقها	يتصاعد غاز NO_2
د)	14 °C	يزرقها	لا يؤثر	يتصاعد غاز CO_2

٢ أي المواد التالية محلوله المائي يلون دليل عباد الشمس باللون الأحمر؟

أ) NH_4NO_3 ب) NH_4OH

ج) Na_2CO_3 د) KO_2

٣ تخير المعادلة الصحيحة فيما يلي :

أ) $3Hg_{(l)} + N_{2(g)} \rightarrow Hg_3N_{2(s)}$ ب) $6Hg_{(l)} + N_{2(g)} \rightarrow 2Hg_3N_{(s)}$

ج) $2Hg_{(l)} + N_{2(g)} \rightarrow 2HgN_{(s)}$ د) $Hg_{(l)} + N_{2(g)} \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

٤ المحلول المائي لمركب $MnSO_4$ يكون:

أ) أزرق ب) بنفسجي

ج) أخضر د) عديم اللون

٥ ترتب المركبات التالية حسب درجة الحامضية كالتالي :

أ) $Sb_2O_5 < As_2O_5 < P_2O_5 < N_2O_5$

ب) $N_2O_5 < P_2O_5 < As_2O_5 < Sb_2O_5$

ج) $Sb_2O_5 < As_2O_5 < N_2O_5 < P_2O_5$

د) $As_2O_5 < Sb_2O_5 < N_2O_5 < P_2O_5$

٦ للحصول علي اكسيد الصوديوم يذاب مول من الصوديوم في النشادر المسال ويمرر .... مول من الاكسجين في المحلول

أ) 0.25 ب) 0.5 ج) 1 د) 2

٧ عند أنود خلية التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم :

أ) أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بفقدها للإلكترونات

ب) أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بإكتسابها للإلكترونات

ج) أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بفقدها للإلكترونات

د) أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بإكتسابها للإلكترونات

٨ جميع المركبات التالية تنحل حراريا مع تصاعد غاز لونه بني محمر عدا مركب :

أ) HNO_3 ب) $Pb(NO_3)_2$

ج) $Cu(NO_3)_2$ د) $CsNO_3$

٩ تستخدم طريقة .... لتحضير المركب المستخدم للتخلص من عسر الماء

أ) ديفي ب) سولفاي

ج) هابر - بوش د) لويس وكوسل

١٠ تتراوح أعداد تأكسد النيتروجين في مركباته الأكسجينية بين ....

أ) -3 , +5 ب) -3 , -5

ج) +1 , +5 د) -3 , -1

١١ أي المركبات التالية يعتبر مركب قطبي ....

أ) CCl_4 ب) CO_2 ج) SO_2 د) SO_3

١٢ تكون الرابطة .... بين عنصرين يعتبر تفاعل اكسدة واختزال .

أ) الايونية ب) التساهمية

ج) الفلزية د) التناسقية

١٣ اجمالي عدد ازواج الالكترونات الحرة في جزئ البروم = ...

أ) 2 ب) 4 ج) 6 د) 7

١٤ عنصران X , Y التوزيع الالكتروني لكل منهما كما هو مبين ,

Y :- [Ne] , $3S^2$, $3P^5$

X :- [Ne] , $3S^2$

ما هي الصيغة الكيميائية للمركب الناتج من اتحادهما؟

أ) YX_2 ب) XY_2

ج) X_2Y د) YX



١٥ يمكن تطبيق نظرية كوسل ولويس علي جزئ ....

أ) BCl_3
ب) BF_3
ج) PCl_3
د) PCl_5

١٦ في الرابطة .... تكون الكثافة الإلكترونية متماثلة التوزيع حول كلا الذرتين المتحدتين

أ) التساهمية النقية
ب) التساهمية غير القطبية
ج) التساهمية القطبية
د) جميع ما سبق

١٧ «يمكن تفسير الروابط في جزئ SF_6 في ضوء نظرية رابطة التكافؤ» ما هو نوع التهجين الحادث في ذرة الكبريت؟ ....

أ) SP^2
ب) SP^3
ج) SP^3d
د) SP^3d^2

١٨ يشابه ترتيب ازواج الإلكترونات مع الشكل الفراغي للجزئ عندما يكون عدد ازواج الإلكترونات الحرة مساوياً :

أ) 0
ب) 1
ج) 2
د) 3

١٩ ترتيب ازواج الالكترونات حول الذرة المركزية في جزيء الأرزين هو ....

أ) رباعي الاوجه
ب) هرم ثلاثي القاعدة
ج) مثلث مستوي
د) خطي

٢٠ عند تسخين الماء لدرجة الغليان أي الروابط يتم كسرها؟ ....

أ) التساهمية
ب) التناسقية
ج) الأيونية
د) الهيدروجينية

٢١ الروابط في السبيكة المستخدمة في الفيوزات :

أ) أيونية
ب) تساهمية نقية
ج) تناسقية
د) فلزية

البوكليتات الشاملة

بوكليت (5)

١ كل مما يلي عوامل مؤكسدة عدا :

أ) $NaNO_2$
ب) $KMnO_4$
ج) Na_2O_2
د) KNO_3

٢ عند تفاعل 2 mol من حمض الكبريتيك مع وفرة من كربونات الصوديوم يتصاعد .... مول من ثاني أكسيد الكربون .

أ) 1
ب) 2
ج) 3
د) 4

٣ عند حرق شريط من الماغنسيوم في مخبار يحتوي على غاز النيتروجين يتكون مركب عدد تأكسد النيتروجين فيه يساوي :

أ) -2
ب) +2
ج) -3
د) +3

٤ ترتب الغازات التالية حسب قابلية الذوبان في الماء في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة كالتالي :

أ) $NH_3 < PH_3 < N_2$
ب) $NH_3 < N_2 < PH_3$
ج) $N_2 < NH_3 < PH_3$
د) $N_2 < PH_3 < NH_3$

٥ أي المواد التالية محلوله المائي يلون دليل عباد الشمس باللون الأزرق؟

أ) $Cu(OH)_2$
ب) NH_3
ج) $Al(OH)_3$
د) $(NH_4)_2SO_4$

٦ يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من كربونات الليثيوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .

٧ يعبر الشكل ...... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من كلوريد ألومنيوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .

أ) (الكتلة / الزمن)

ب) (الكتلة / الزمن)

ج) (الكتلة / الزمن)

د) (الكتلة / الزمن)

٨ يعبر الشكل ...... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من حمض النيتريك يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .

أ) (الكتلة / الزمن)

ب) (الكتلة / الزمن)

ج) (الكتلة / الزمن)

د) (الكتلة / الزمن)

٩ أغلب العناصر المكونة لرواسب الكارناليت من الفئة :

أ) S
ب) P
ج) d
د) f

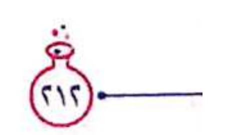
١٠ أي العبارات التالية غير صحيح؟

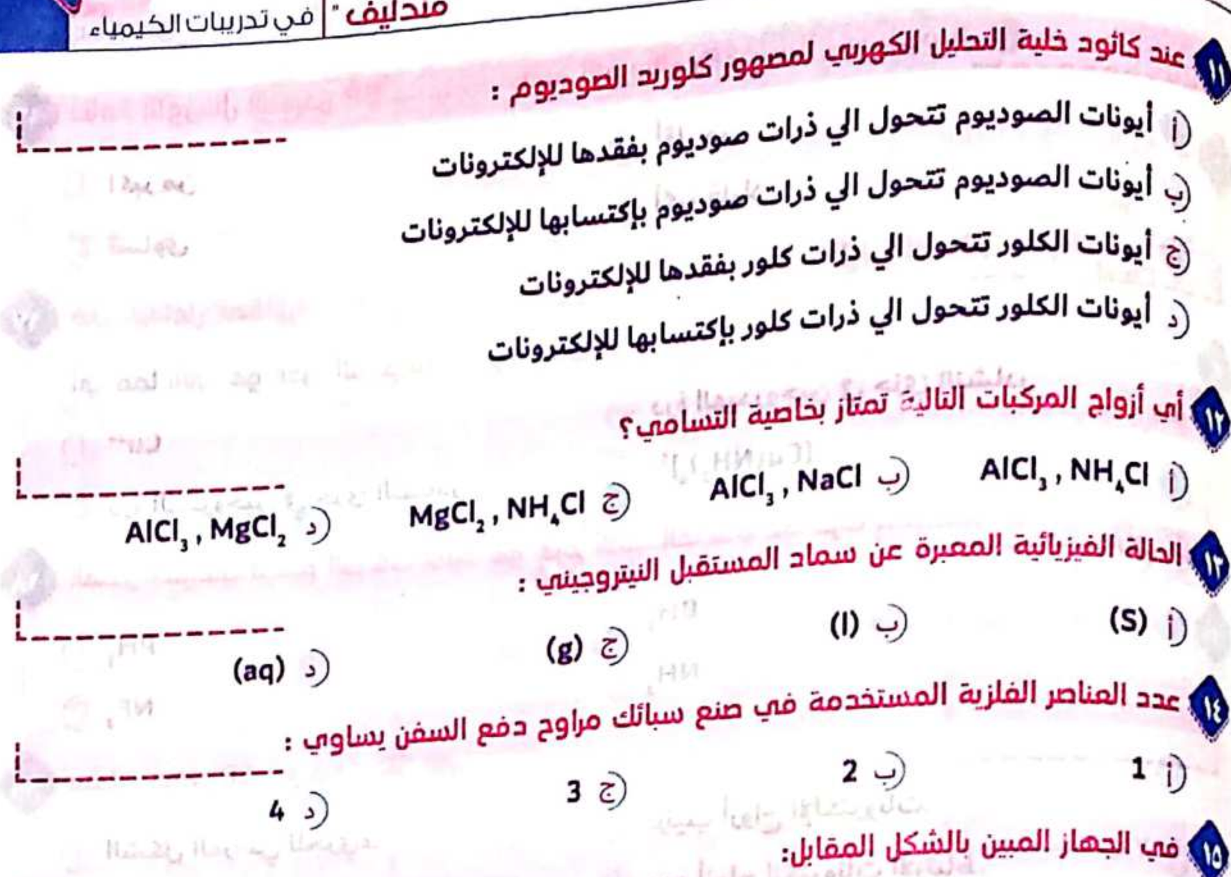
أ) يحتوي جزئ النيتروجين علي 3 أوربيتالات جزيئية رابطة

ب) يحتوي جزئ النيتروجين علي 2 رابطة من النوع باي

ج) يحتوي جزئ النيتروجين علي زوج من الإلكترونات الحرة

د) يحتوي جزئ النيتروجين علي 14 إلكترون





١١ عند كاثود خلية التحليل الكهربي لمصهور كلوريد الصوديوم :

أ) أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بفقدها للإلكترونات

ب) أيونات الصوديوم تتحول الي ذرات صوديوم بإكتسابها للإلكترونات

ج) أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بفقدها للإلكترونات

د) أيونات الكلور تتحول الي ذرات كلور بإكتسابها للإلكترونات

١٢ أي أزواج المركبات التالية تمتاز بخاصية التسامي؟

أ) $AlCl_3$, NH_4Cl ب) $AlCl_3$, $NaCl$ ج) $MgCl_2$, NH_4Cl د) $AlCl_3$, $MgCl_2$

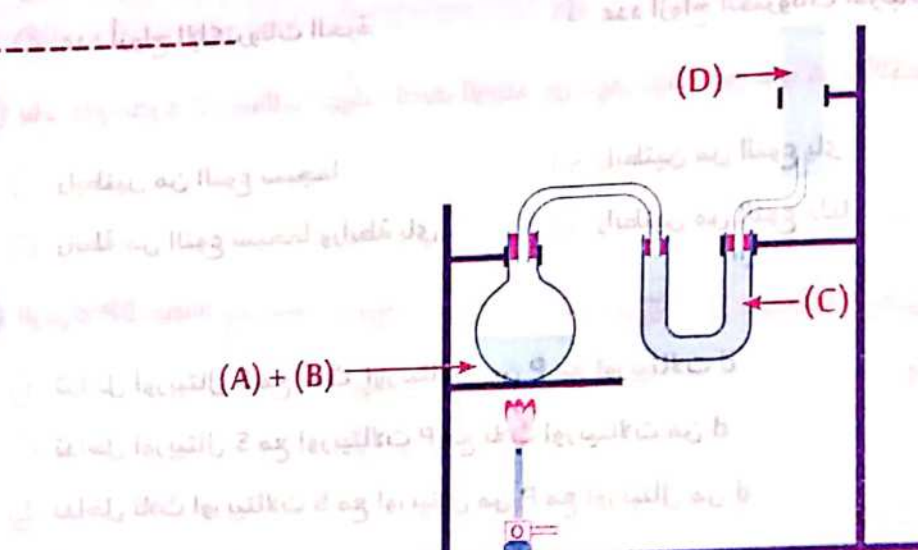
١٣ الحالة الفيزيائية المعبرة عن سماد المستقبل النيتروجيني :

أ) (S) ب) (l) ج) (g) د) (aq)

١٤ عدد العناصر الفلزية المستخدمة في صنع سبائك مراوح دفع السفن يساوي :

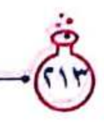
أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

١٥ في الجهاز المبين بالشكل المقابل:



الصيغة الكيميائية للمادة (C) قبل التجربة وبعد انتهاء التجربة :

	قبل التجربة	بعد انتهاء التجربة
أ)	CaO	CaO
ب)	CaO	$Ca(OH)_2$
ج)	$Ca(OH)_2$	CaO
د)	CaO	$CaCO_3$



١٦ طاقة الاوربيتال المهجن SP .... طاقة الاوربيتال 2Py

أ) اكبر من
ب) أقل من
ج) تساوى
د) أكبر قليلا

١٧ في التفاعل المقابل: $Cu^{2+} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$

أي مما يأتي هو الجزء المانح في الأيون الناتج؟

أ) Cu^{2+}
ب) ذرة الهيدروجين في جزئ النشادر
ج) ذرة النيتروجين في جزئ النشادر
د) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

١٨ الشكل الفراغي لجميع الجزيئات الآتية هو هرم ثلاثي القاعدة عدا جزئ ....

أ) PH_3
ب) BH_3
ج) NF_3
د) NH_3

١٩ يتشابه جزئ SO_3 مع جزئ SO_2 في ....

أ) الشكل الفراغي للجزيء.
ب) ترتيب أزواج الإلكترونات.
ج) عدد أزواج الإلكترونات الحرة.
د) عدد أزواج إلكترونات الارتباط.

٢٠ بناء علي نظرية الاوربيتالات الجزيئية تصنف الرابطة بين ذرتي الاكسجين في جزئ الاكسجين كالتالي ....

أ) رابطتين من النوع سيجما
ب) رابطتين من النوع باي
ج) رابطة من النوع سيجما ورابطة باي
د) رابطتين من النوع دلتا

٢١ الرمز SP^3d معناه ....

أ) تداخل اوربيتال S مع ثلاث اوربيتالات من P مع اوربيتالات d
ب) تداخل اوربيتال S مع اوربيتالات P مع ثلاث اوربيتالات من d
ج) تداخل ثلاث اوربيتالات S مع اوربيتال من P مع اوربيتال من d
د) تداخل اوربيتال S مع اوربيتالات P مع اوربيتال من d

البوكليتات الشاملة

بوكليت (6)

١ أياً من الاختيارات التالية تحتوى على نوعين من الروابط الكيميائية؟ ....

أ) PCl_3 ب) $Ba(CN)_2$

ج) NaCl د) HCHO

٢ عند اتحاد العنصر (A) الذى توزيعه $[Ne], 3s^2, 3p^1$ مع العنصر (X) الذى توزيعه $[Ne], 3s^2, 3p^5$ يتكون المركب ....

أ) AX ب) A_2X_3

ج) AX_3 د) A_3X_2

٣ أياً من الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين قوة الرابطة (X) ورتبتها (y)؟ ....

أ) ب) ج) د)

٤ ترتب الغازات التالية حسب كثافتها في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة كالتالي:

أ) $NH_3 < O_2 < N_2$ ب) $NH_3 < N_2 < O_2$

ج) $N_2 < NH_3 < O_2$ د) $O_2 < N_2 < NH_3$

٥ أي أزواج المركبات التالية تمتاز بخاصية التسامي؟

أ) $AlCl_3 , NH_4Cl$ ب) $AlCl_3 , NaCl$

ج) $MgCl_2 , NH_4Cl$ د) $AlCl_3 , MgCl_2$

٦ ترتب قيم الزوايا بين الروابط في جزيئات المركبات كالتالي:

أ) $H_2O < NH_3 < CO_2 < CH_4$ ب) $H_2O < NH_3 < CH_4 < CO_2$

ج) $CO_2 < H_2O < NH_3 < CH_4$ د) $CO_2 < CH_4 < NH_3 < H_2O$



٧ أى المركبات التالية يتبع لقاعدة الثمانيات؟ ....

أ) ClF_3
ب) XeF_2
ج) SeH_2
د) IF_5

٨ أى من المركبات التالية يتضمن زوج حر و 2 زوج ارتباط حول الذرة المركزية ....

أ) $SnCl_2$
ب) CCl_4
ج) NH_4^+
د) $BeCl_2$

٩ النسبة بين عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة فى جزئ PCl_3 ....

أ) أكبر من الواحد الصحيح
ب) تساوى الواحد الصحيح
ج) أصغر من الواحد الصحيح
د) تساوى صفر

١٠ إذا كانت قوة التنافر بين زوجين من (X) تساوى 70° وبين زوجين من (Z) تساوى 50° فإن ....

أ) X تمثل أزواج ارتباط
ب) Z تمثل أزواج ارتباط
ج) X تمثل أزواج حرة
د) ب ، ج صحيحتان

١١ فى حالة التهجين sp^3 يمكن ان يكون تركيب الجزئ أو الأيون ....

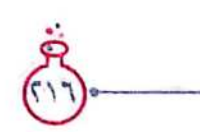
أ) AX_4
ب) AX_3E
ج) AX_2E_2
د) جميع ما سبق

١٢ في الشبكة البلورية لكلوريد الصوديوم يحاط كل أيون صوديوم بعدد من أيونات الكلوريد يساوي..........

أ) 1
ب) 2
ج) 6
د) 4

١٣ عند حدوث عملية إثارة لذرة الكربون فإن ....

أ) عدد الإلكترونات الكلى لايتغير
ب) عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة يقل
ج) عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة تزداد
د) أ ، ج صحيحتان



١٤ في أي الحالات التالية لا يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون؟

أ) تسخين ملح كربونات الروبيديوم

ب) تسخين ملح كربونات الليثيوم

ج) تسخين ملح بيكربونات الصوديوم

د) اضافة حمض الهيدروكلوريك الي ملح كربونات الصوديوم

١٥ يزول اللون البنفسجي لبرمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز عند تفاعلها مع ملح من أملاح النيتريت نتيجة لأن :

أ) أيون البرمنجانات يُختزل

ب) أيون البرمنجانات يتأكسد

ج) أيون البوتاسيوم يتأكسد

د) أيون البوتاسيوم يُختزل

١٦ يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من بيكربونات الصوديوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .

أ) (الكتلة / الزمن)

ب) (الكتلة / الزمن)

ج) (الكتلة / الزمن)

د) (الكتلة / الزمن)

١٧ اذا تم فتح كيس شيبسي في إناء مغلق , أي من مكونات الهواء التالية تزداد نسبته؟

أ) N_2

ب) O_2

ج) CO_2

د) He

١٨ يتفاعل .... مع الأحماض أو القلويات ويعطي في كلا الحالتين ملح وماء .

أ) Na_2O

ب) Bi_2O_3

ج) Sb_2O_5

د) Sb_2O_3

١٩ عند تسخين خام الكارناليت بشدة فإنه يفقد .... من وزنه .

أ) 40%

ب) 38.9%

ج) 52%

د) 27.5%



٢٠ فلزات الأقلاء تذوب فى الماء وتكون ....

أ) قلويات تحمر ورقة عباد الشمس

ب) قلويات تزرق ورقة عباد الشمس وقيمة pH لها أقل من 7

ج) أحماض تحمر ورقة عباد الشمس وقيمة pH لها أقل من 7

د) قلويات تزرق ورقة عباد الشمس وقيمة pH لها أكبر من 7

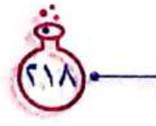
٢١ يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من هيدروكسيد النحاس II يتم تسخينها بشدة (لدرجة حرارة أعلي من $100°C$) في إناء مفتوح .

أ) (الكتلة / الزمن)

ب) (الكتلة / الزمن)

ج) (الكتلة / الزمن)

د) (الكتلة / الزمن)



البوكليتات الشاملة

بوكليت (7)

١ أيا مما يأتي يمثل ذرة كربون مهجنة لتكوين رابطتين π ورابطتين σ؟

أ) $1S^2, 2S^2, 2P_x^1, 2P_y^1, 2P_z^0$
ب) $1S^2, (SP)^2, 2P_y^1, 2P_z^1$
ج) $1S^2, (SP)^4$
د) $1S^2, 2S^2, (SP)^2, 2P_z^1$

٢ تعتمد الرابطة التساهمية على ....

أ) التنافر بين الأيونات
ب) التجاذب بين الأيونات
ج) التجاذب بين الإلكترونات
د) الجذب الإلكتروستاتيكى بين الإلكترونات المشاركة وأنوية الذرات المرتبطة

٣ إذا علمت ان جميع العناصر الإفتراضية الموجودة بالجدول التالى تسبق الكلور فى نفس دورته ، أياً من هذه العناصر يكون مع الكلور المركب الأكثر قابلية للتوصيل الكهربى؟

العنصر	Z	Y	X	W
طاقة التأين (kJ / mol)	738	578	520	496

أ) X
ب) Z
ج) W
د) Y

٤ أيا من جزيئات المركبات التالية لايخضع لنظرية الثمانيات؟

أ) PCl_3
ب) CH_2Cl_2
ج) SF_4
د) OF_2

٥ جميع جزيئات المركبات التساهمية التالية يعبر عنها بالاختصار AX_2E_2 ماعدا ....

أ) H_2S
ب) OF_2
ج) H_2O
د) PCl_3

٦ ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة حول الذرة المركزية فى جزئ ClF_3؟

الأختيار	أ	ب	ج	د
عدد أزواج الإلكترونات الحرة	Zero	2	3	1
عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة	3	3	2	3



٧ ترتبط ذرتين من العنصر (Y) مع ذرة من العنصر (X) لتكوين المركب التساهمى (XY_2) ، أياً من العبارات التالية تنطبق على هذا المركب؟

أ) الشكل الفراغى للجزئ زاوى ويحتوى على زوج حر فقط

ب) تحتوى الذرة المركزية على 2 زوج حر والروابط بين ذرات الجزئ غير قطبية

ج) ترتيب أزواج الإلكترونات هرم رباعى الأوجه ويحتوى على 2 زوج حر

د) تحتوى الذرة المركزية على 2 زوج ارتباط وقيمة الزاوية بين الروابط أكبر من 120°

٨ الجدول المقابل:

SO_3	OF_2
SO_2	CH_2Cl_2

يوضح صيغ كيميائية لجزيئات مختلفة ، ماهى الجزيئات التى يتشابه فيها الشكل الفراغى مع الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات (الحرة والمرتبطة)؟

أ) CH_2Cl_2 ، SO_2
ب) OF_2 ، CH_2Cl_2
ج) SO_3 ، SO_2
د) SO_3 ، CH_2Cl_2

٩ درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان فلوريد الهيدروجين بالرغم من ان الفرق فى السالبية الكهربية بين (H – F) > (O – H) ، فما السبب فى ذلك ....

أ) الكتلة المولية للماء أقل من الكتلة المولية لفلوريد الهيدروجين

ب) عدد الأزواج الحرة حول ذرة الأكسجين أكبر من عددها حول ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة

ج) عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أكبر

د) نصف قطر ذرة الأكسجين > نصف قطر ذرة الفلور مما يؤثر على قوة الرابطة

١٠ ترتب الروابط التالية حسب القطبية كالتالي :

أ) [H – C] < [H – Cl] < [H – O]
ب) [H – Cl] < [H – C] < [H – O]
ج) [H – C] < [H – O] < [H – Cl]
د) [H – O] < [H – C] < [H – Cl]

١١ أي الذرات التالية تحتوي أوربيتالاتها علي ثلاث الكترونات مفردة ؟

أ) ذرة كربون مثارة
ب) ذرة كربون مهجنة SP^2
ج) ذرة بورون مستقرة
د) ذرة بورون مثارة

١٢ أي المركبات التالية يختلف نوع التهجين فيها عن بقية المركبات؟

أ) C_2H_2 ب) OF_2

ج) CO_2 د) $BeCl_2$

١٣ ما عدد الأوربيتالات الجزيئية الرابطة في جزئ الأستيلين؟

أ) 3 ب) 4

ج) 5 د) 6

١٤ يتشابه جزئ ثاني أكسيد الكبريت مع جزئ كبريتيد الهيدروجين في :

	عدد ذرات الجزئ	ترتيب أزواج الإلكترونات	الشكل الفراغي	عدد الأزواج الحرة
أ)	√	√	√	√
ب)	√	×	√	√
ج)	√	×	√	×
د)	√	√	×	√

١٥ الزاوية بين الروابط في جزئ CO_2 تشبه الزاوية بين الروابط في جزئ :

أ) SO_2 ب) CH_4

ج) C_2H_4 د) C_2H_2

١٦ إذا علمت أن X^{2+} أيون لعنصر انتقالي وعدد الكترونات الأيون يساوي 25 عندما يرتبط مع الأيون Y^- الذي عدد الكتروناته يساوي 36 يتكون مركب صيغته ....

أ) $MnCl_2$ ب) $MnBr_2$

ج) $CoCl_2$ د) $CoBr_2$

١٧ أي الطرق التالية لا تصلح للحصول علي غاز أكسيد نيتريك؟

أ) إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن الي خليط من كبريتات الحديد II ونترات الحديد III

ب) إضافة حمض نيتريك مخفف ساخن الي برادة الحديد

ج) تسخين مركب الحلقة البنية

د) تسخين عينة من الأكسجين والنيتروجين بنسبة 2 : 1 حجما لدرجة 3000 °C





١٨ يعبر الشكل ...... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من كلوريد الأمونيوم يتم تسخينها بشدة في إناء مفتوح .

أ)

ب)

ج)

د)

١٩ خام الكارناليت يحتوى على عناصر من المجموعة ....

أ) 1A , 2A
ب) 1A , 2A , 7A
ج) 1A , 2A , 3A
د) 1A , 2A , 6A , 7A

٢٠ كاتيونات عناصر الأقلاء الأرضية لها نفس التركيب الإلكترونى لـ ....

أ) كاتيونات عناصر المجموعة 1A
ب) كاتيونات عناصر المجموعة 3A
ج) الغازات الخاملة
د) جميع ما سبق

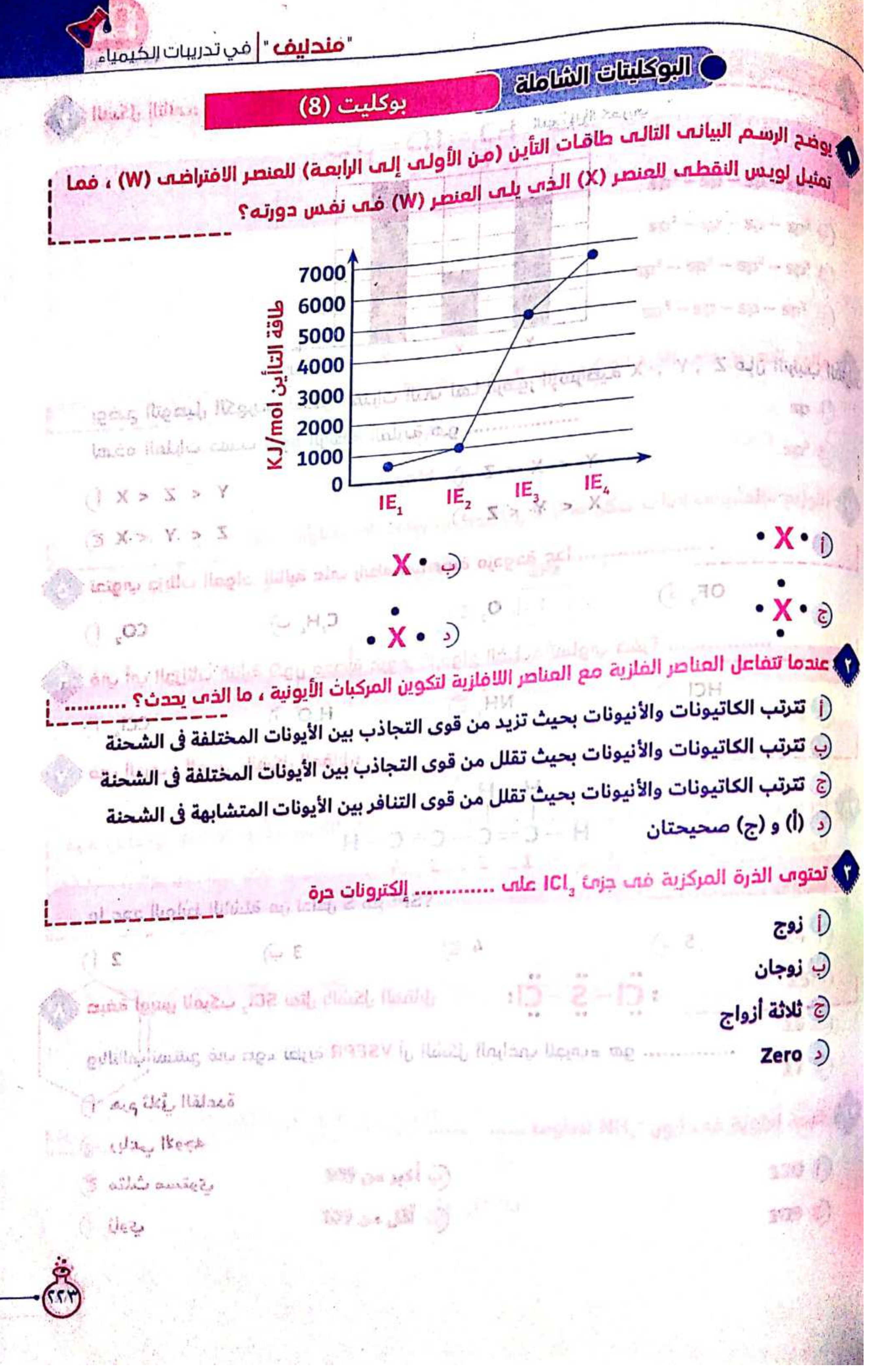
٢١ العلاقة البيانية المعبرة عن الحجم الذرى وقدرة العنصر على الاختزال فى عناصر الأقلاء هى ....

أ)
ب)
ج)
د)

البوكليتات الشاملة

بوكليت (8)

1 يوضح الرسم البيانى التالى طاقات التأين (من الأولى إلى الرابعة) للعنصر الافتراضى (W) ، فما تمثيل لويس النقطى للعنصر (X) الذى يلى العنصر (W) فى نفس دورته؟



(أ) $\cdot X \cdot$

(ب) $X \cdot$

(ج) $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{X}} \cdot$

(د) $\cdot \overset{\cdot}{X} \cdot$

2 عندما تتفاعل العناصر الفلزية مع العناصر اللافلزية لتكوين المركبات الأيونية ، ما الذى يحدث؟ ....

(أ) تترتب الكاتيونات والأنيونات بحيث تزيد من قوى التجاذب بين الأيونات المختلفة فى الشحنة

(ب) تترتب الكاتيونات والأنيونات بحيث تقلل من قوى التجاذب بين الأيونات المختلفة فى الشحنة

(ج) تترتب الكاتيونات والأنيونات بحيث تقلل من قوى التنافر بين الأيونات المتشابهة فى الشحنة

(د) (أ) و (ج) صحيحتان

3 تحتوى الذرة المركزية فى جزئ ICl_3 على .... إلكترونات حرة

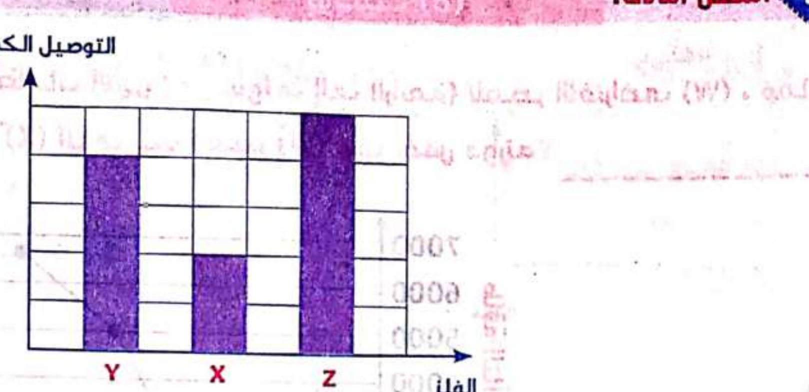
(أ) زوج

(ب) زوجان

(ج) ثلاثة أزواج

(د) Zero

٤ الشكل التالى:



يوضح التوصيل الكهربى لبعض الفلزات التى لها الرموز الإفتراضية X , Y , Z فإن الترتيب التنازلى لهذه الفلزات حسب قوة الرابطة الفلزية هو ....

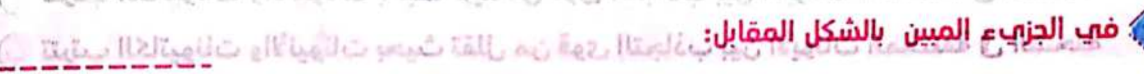
أ) Y < Z < X
ب) Y < X < Z
ج) Z < Y < X
د) X < Y < Z

٥ تحتوي جزيئات المواد التالية علي رابطة تساهمية مزدوجة عدا ....



أ) CO_2
ب) C_2H_4
ج) O_2
د) OF_2

٦ في أي الجزيئات التالية تكون محصلة عزوم الازدواج القطبية تساوي صفر؟ ....



أ) CCl_4
ب) H_2O
ج) NH_3
د) HCl

٧ في الجزيء المبين بالشكل المقابل:

$$H - \overset{\overset{H}{|}}{C} = \overset{\overset{H}{|}}{C} - C \equiv C - H$$

1 2 3 4

ما عدد الروابط الناشئة من تداخل S مع SP^2؟

أ) 2
ب) 3
ج) 4
د) 5

٨ صيغة لويس للمركب SCl_2 تمثل بالشكل المقابل :Cl – S – Cl:

وبالتالي نستنتج في ضوء نظرية VSEPR أن الشكل الفراغي للجزيء هو ....

أ) هرم ثلاثي القاعدة
ب) رباعي الاوجه
ج) مثلث مستوي
د) زاوي



٩ نوع التهجين لذرات الكربون فى المركب التالى من اليسار إلى اليمين

$$CH_3 - CH = CH - CH_3$$
1 2 3 4

أ) $sp^3 - sp - sp - sp^2$

ب) $sp^2 - sp - sp - sp^3$

ج) $sp^3 - sp^2 - sp^2 - sp^3$

د) $sp^3 - sp - sp - sp^3$

١٠ مانوع التهجين على الذرة المركزية فى المركب CH_2Br_2

أ) sp ب) sp^2

ج) sp^3 د) sp^3d

١١ التوزيع الإلكترونى التالى يمكن له ان يكون عدد من روابط باى يساوى ....

2Pz

أ) 1 ب) 2

ج) 3 د) Zero

١٢ إذا علمت ان المركب المقابل يحتوى على 6 ذرات كربون ، وان الكربون رباعى التكافؤ وتنطبق عليه العلاقة C_nH_{2n-2} حيث (n) تمثل عدد ذرات الكربون فإن المركب يحتوى على عدد من روابط سيجما يساوى ....

أ) 14

ب) 15

ج) 16

د) 17

١٣ قيمة الزاوية فى أيون NH_4^+ تساوى ....

أ) 120 ب) أكبر من 109

ج) 109 د) أقل من 109

١٤ ادرس المعادلات التالية جيداً ثم تخير الفقرة التي تعبر عن صيغ المركبات

$Na_2CO_{3(aq)} + (A)_{(aq)} \longrightarrow (B)_{(s)} + 2(C)_{(aq)}$

$(D)_{(s)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow (B)_{(s)} + 2(E)_{(g)}$

$(B)_{(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + (F)_{(g)}$

$(C)_{(aq)} + (E)_{(g)} + (F)_{(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4Cl_{(aq)} + NaHCO_{3(aq)}$

	(F)	(D)	(B)	(A)
أ	CO_2	Li_3N	Li_2CO_3	HCl
ب	CO_2	$CaCN_2$	$CaCO_3$	$CaCl_2$
ج	NH_3	$Ca(CN)_2$	$Ca(HCO_3)_2$	$CaCO_3$
د	CO_2	Mg_3N_2	$MgCO_3$	$MgCl_2$

١٥ يتحلل سياناميد الكالسيوم مائياً ويتصاعد غاز الأمونيا مع تكون :

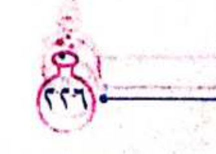
أ) ماء الجير
ب) الجير الحي
ج) الحجر الجيري
د) سيانيد الكالسيوم

١٦ عند اضافة محلول NaOH الي $Al(OH)_3$:

أ) لا يحدث تفاعل
ب) يتكون راسب أبيض
ج) يتكون محلول يحتوي علي أنيونات AlO_2^-
د) يتكون محلول يحتوي علي أنيونات AlO_2^{2-}

١٧ عند تعريض الملح (X) للهب بنزن غير المضئ يتلون اللهب بلون قرمزي , وعند إضافة محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز لمحلول الملح (X) يزول لون البرمنجانات البنفسجي . ماهي الصيغة الكيميائية للملح (X)؟

أ) KNO_2
ب) KNO_3
ج) $LiNO_2$
د) $LiNO_3$



١٨ تعتبر البروتينات بوليمرات طبيعية لمركبات تسمي بالأحماض الأمينية ويعتبر العنصر (A) من العناصر الهامة في تركيب البروتين , بينما تلعب الأيونات (B) دورا هاما في تخليق البروتين , في حين تلعب الأيونات (C) دور الوسط الملائم لنقل الأحماض الأمينية الي الخلايا. أي الخيارات التالية تعبر تعبيرا صحيحا عن كل من (C) , (B) , (A)

	(C)	(B)	(A)
أ	Na^{+}	K^{+}	N
ب	K^{+}	Na^{+}	N
ج	Na^{+}	N^{3-}	K
د	K^{+}	Na^{+}	P

١٩ فى الكشف الجاف لعناصر الأقلاء تكتسب العناصر طاقة

أ) أكبر من طاقة المستوى Q
ب) أقل من طاقة المستوى Q
ج) تساوى طاقة المستوى Q
د) أقل من أو تساوى طاقة المستوى Q

٢٠ عند تكوين مركب ينتج من اتحاد الهيدروجين مع عنصر (X) من عناصر المجموعة 1A ، يتكون ....

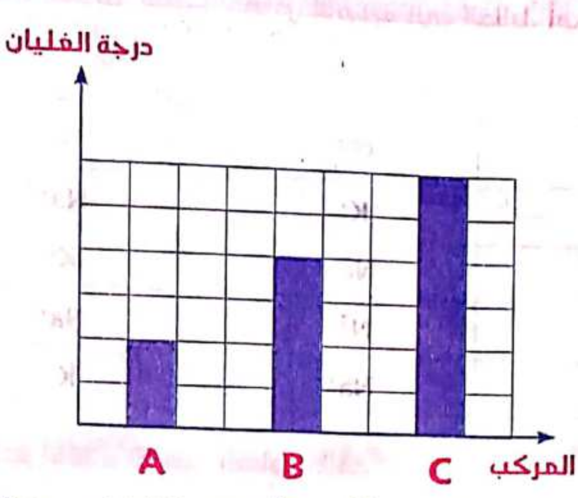
أ) X_2H ويكون عدد تأكسد الهيدروجين +1
ب) HX ويكون عدد تأكسد الهيدروجين -1
ج) HX ويكون عدد تأكسد الهيدروجين +1
د) XH ويكون عدد تأكسد الهيدروجين -1

٢١ كل مما يأتى ينطبق على كاتيونات عناصر الأقلاء ماعدا ....

أ) نصف قطرها أصغر من نصف قطر ذرتها
ب) تحمل شحنة +1
ج) تفقد إلكتروناتها بسهولة
د) تركيبها مماثل لأقرب غاز خامل يسبقها فى الجدول الدورى

البوكليتات الشاملة | بوكليت (9)

١ الشكل البيانى التالى:



يوضح درجة الغليان لثلاثة مركبات أيونية ، أياً من الأختيارات التالية تعبر عن تلك المركبات؟

	C	B	A
أ)	NaCl	NaF	NaBr
ب)	NaBr	NaF	NaCl
ج)	NaF	NaCl	NaBr
د)	NaCl	NaBr	NaF

٢ لتكوين الرابطة (C – H) في جزئ الإيثان $H_3C\text{-}CH_3$ يتم التداخل بين :

أ) S,P ب) SP^3,SP^3 ج) SP^3,S د) SP^2,S

٣ كل مايلي يصلح للتمييز بين نترات الصوديوم ونيتريت الصوديوم عدا ....

أ) التسخين ب) استخدام محلول $KMnO_4$ المحمضة

ج) اجراء تجربة الحلقة البنية د) استخدام الماء

٤ التغيرات التي يمر بها النحاس في تفاعله مع حمض النيتريك المخفف :

أ) $Cu \rightarrow Cu_2O \rightarrow Cu(NO_3)_2$

ب) $Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu(NO_2)_3$

ج) $Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu(NO_3)_2$

د) $Cu \rightarrow CuNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2$

٥ أي العبارات التالية غير صحيح؟

أ) الفوسفين أقل في درجة الغليان من النشادر

ب) الفوسفين أكثر قدرة علي تكوين رابطة تناسقية من النشادر

ج) النشادر أكثر قاعدية من الفوسفين

د) النشادر أكثر قابلية للذوبان في الماء من الفوسفين

٦ تشتمل المجموعة 15 علي أقل عدد من ...... مقارنة بعدد عناصر المجموعة

أ) الفلزات

ب) اللافلزات

ج) أشباه الفلزات

د) العناصر الإنتقالية

٧ يتشابه جزئ الفوسفين وجزئ الأمونيا في كل مما يلي عدا :

أ) احتواء الذرة المركزية علي زوج حر من الإلكترونات

ب) نوع التهجين في الذرة المركزية

ج) طول الرابطة بين الذرة المركزية وذرة الهيدروجين

د) الشكل الفراغي للجزئ

٨ عدد مولات ماء التبلر في رواسب الكارناليت :

أ) تساوي عدد مولات ماء التبلر في صودا الغسيل

ب) أكبر من عدد مولات ماء التبلر في صودا الغسيل

ج) أكبر من نصف عدد مولات ماء التبلر في صودا الغسيل

د) أقل من نصف عدد مولات ماء التبلر في صودا الغسيل

٩ عند امرار غاز النيتروجين في حمض كبريتيك مركز :

أ) لا يحدث تفاعل

ب) يتكون كبريتات أمونيوم

ج) يتكون غاز NO_2

د) يتكون غاز NO



١٠ عدد تأكسد الفوسفور في الفوسفين يساوي عدد تأكسد النيتروجين في :

أ) حمض النيتريك
ب) أكسيد النيتروز
ج) الأمونيا
د) الهيدرازين

١١ أي العبارات التالية غير صحيح بخصوص جزئ المركب CCl_2F_2؟

أ) يحتوي علي اربعة روابط من النوع سيجما
ب) يحتوي علي اربعة روابط متماثلة في الطول والقوة
ج) تهجين ذرة الكربون من النوع SP^3
د) الشكل الفراغي للجزئ رباعي الاوجه

١٢ الخاصية الكيميائية المحددة للغازات النبيلة ....

أ) أحادية الذرة
ب) نشطة كيميائياً
ج) ثنائية الذرة
د) خاملة كيميائياً

١٣ الشكل الهندسى لأنيون NO_3^- ....

أ) خطى
ب) زاوى
ج) مثلث مستوى
د) هرم رباعى

١٤ فى المركب المقابل يكون نوع التهجين فى ذرة الكربون (1 و 2) على الترتيب

$CH_3 - CH - CH_3$ (1)

حلقة بنزين: C (2) مرتبطة بـ H

أ) $sp^2 - sp$
ب) $sp^3 - sp^3$
ج) $sp^3 - sp$
د) $sp^2 - sp^3$

١٥ عند اجراء تحليل كهربى لمحلول المادة XY حيث ان العنصر (X) هو أحد عناصر الأقلاء يتكون ....

أ) راسب عند الكاثود
ب) غاز عند الأنود
ج) محلول قاعدى
د) ب و ج صحيحتان

١٦ الشكل المقابل يوضح عدد من العناصر الافتراضيه وموقعها فى الجدول الدورى

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	0
A	B	C	D	E	F	T	H

أيا مما يأتى يعتبر صحيحا حسب قوة التوصيل والانصهار ....

أ) $AH > BT_2 > CF$
ب) $AT > BT_2 > BF$
ج) $BT_2 > A_3E > A_2F$
د) $T_2 > BF > DH$

١٧ في مركب الهالوثان تكون الرابطة الأكثر قطبية هي :

```
    Br  F
    |   |
H — C — C — F
    |   |
    Cl  F
```

أ) C – H
ب) C – F
ج) C – Cl
د) C – Br

١٨ كل مما يأتى صحيح بالنسبة لجزئ PCl_5 ماعدا ....

أ) لاتنطبق عليه نظرية الثمانيات
ب) التهجين فى ذرة الفوسفور من النوع sp^3d
ج) قبل حدوث عملية التهجين فى الفوسفور يثار أحد إلكترونى 3s إلى المستوى الفرعى 3d
د) الروابط حول ذرة الفوسفور مشابهة لعدد ونوع الروابط فى جزئ الاستيلين

١٩ أيا مما يأتي ليس صحيحًا بالنسبة لسماد كبريتات الأمونيوم؟

أ) بسبب حموضة التربة
ب) يجب إضافة مواد قاعدية للتربة
ج) يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتوز
د) يذوب بسهولة في التربة ويمدها بالنيتروجين

٢٠ كل مما يأتى يمكن الحصول منه على غاز الأكسجين عدا ....

أ) الانحلال الحرارى لنيترات الصوديوم
ب) تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع الماء
ج) تفاعل KO_2 مع حمض HCl
د) امرار CO_2 على KO_2 فى وجود عامل حفاز

٢١ للكشف عن الغاز الناتج من تفاعل نيتريد الماغنسيوم مع الماء يستخدم ....

أ) هيدروكسيد ماغنسيوم
ب) غاز CO_2
ج) حمض هيدروكلوريك مركز
د) جير مطفأ

البوكليتات الشاملة بوكليت (10)

١ تتميز معظم المركبات العضوية بانخفاض درجات غليانها , ولكن لا تنطبق هذه القاعده على ....

أ) CH_3-CH_3 (إيثان: H–C–C–H مع ذرات H)

ب) CH_3-CH_2-OH (H–C–C–O–H مع ذرات H)

ج) $CH_3-CO-CH_3$ (H–C–C(=O)–C–H مع ذرات H)

د) CH_3-CHO (H–C–C(=O)–H مع ذرات H)

٢ الجدول التالى يوضح التوزيع الالكترونى لبعض العناصر . ادرسه جيدا ثم أجب

التوزيع	العنصر
$[_{18}Ar]$, $3d^5$, $4s^2$	X
$[_{18}Ar]$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^6$	Y
$[_{18}Ar]$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^5$	Z
$[_{18}Ar]$, $3d^{10}$, $4s^2$, $4p^4$	T

أولا: أي أزواج العناصرالسابقه يمكنها أن تتفاعل

أ) Y , T ب) Z , Y ج) Y , X د) X , T

ثانيا: أي أزواج العناصر لا يمكنها أن تتفاعل معا

أ) X , Z ب) Z , T ج) Y , T د) X , T

٣ ادرس التوزيع الالكترونى للمواد التاليه ثم أجب :

$X^{2-} \longrightarrow [Ne], 3s^2, 3p^6$

$Y^{2+} \longrightarrow [Ne], 3s^2, 3p^6$

$Z \longrightarrow [Ne], 3s^2, 3p^6$

$E^{1-} \longrightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6$

- تتكون الروابط الايونية بين أيونات كل من ....

أ) Y , Z ب) X , Z ج) X , Y د) Z , E

٤ كل مما يأتى يتأثر بمحصلة عزم الازدواج القطبى للجزىء عدا

أ) قوة التجاذب بين الجزيئات

ب) قطبية الجزىء

ج) نوع الروابط

د) شحنة الجزىء

٥ عنصر A يحتوى على ثلاث مستويات طاقة رئيسيه وثلاث الكترونات تكافؤ ، وعنصر B يحتوى على اربع مستويات طاقة رئيسيه وعدد الكترونات التكافؤ ضعف الكترونات تكافؤ A , أيا مما يأتى صحيح عند ارتباطهما

أ) يتكون مركب ايونى صيغته A_2B_3

ب) يتكون مركب تساهمى درجة انصهارة منخفضه

ج) يتكون مركب تساهمى جيد التوصيل

د) يتكون مركب أيونى درجة انصهارة منخفضه

٦ اى المركبات التاليه لا تنطبق عليها النظرية الالكترونية للتكافؤ

أ) BH_3 ب) CH_4

ج) H_2O د) NH_3

٧ ادرس الشكل المقابل ثم أجب :

$$—C \equiv C — \overset{H}{\overset{|}{C}} = \overset{H}{\overset{|}{C}} — \underset{H}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}} — H$$

5 4 3 2 1

نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1) ....

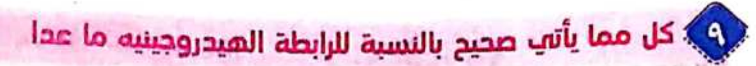
أ) SP ب) SP^2

ج) SP^3 د) SP^3d

٨ جميع المركبات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية عدا ....

أ) NH_3 ب) BF_3

ج) CH_4 د) PCl_3



٩ كل مما يأتي صحيح بالنسبة للرابطة الهيدروجينيه ما عدا

أ) كل جزئ نشادر يكون رابطة هيدروجينية واحدة

ب) كل جزئ ماء يمكنه تكوين اربع روابط هيدروجينية

ج) كل جزئ HF يمكنه تكوين رابطتين هيدروجينيتين

د) دائما ما تقع ذرة الهيدروجين بين ذرتين لها سالبية مرتفعة

١٠ أيا مما يأتى ليس من خواص عناصر الأقلاء ....

أ) عوامل مختزلة قوية ب) تحتوى 2e فى ns ج) عدد تأكسدها +1 د) كثافتها منخفضة

١١ ثلاث من عناصر الأقلاء X , Y , Z

$$X \xrightarrow{O_2 / \Delta} X_2O$$

$$Y \xrightarrow{O_2 / \Delta} Y_2O_2$$

$$Z \xrightarrow{O_2 / \Delta} ZO_2$$

أيا مما يأتى صحيح؟ ....

أ) Z > Y > X حسب النشاط

ب) Z يحتمل أن يكون روبيديوم

ج) Y_2O_2 عامل مختزل قوى

د) Z > Y > X حسب حالات التأكسد

١٢ كل مما يأتى صحيح بالنسبة للملح الصخرى عدا ....

أ) يتكون من عناصر ممثلة

ب) قد يتواجد فى ماء البحر

ج) يحتوى على العنصر السادس انتشارًا

د) أهم خامات البوتاسيوم

١٣ فى الشكل التالى :

CO_2 → NaOH → ملح A

CO_2 → $B_{(aq)} + C_{(g)}$ → ملح B

ملح B → Δ → ملح A

فإن C , B , A على الترتيب ....

أ) NH_3 - NH_4Cl - $NaHCO_3$

ب) NH_3 - $NaCl$ - Na_2CO_3

ج) O_2 - $NaCl$ - $NaOH$

د) NH_3 - NH_4Cl - Na_2CO_3

١٤ من عناصر 5A ويتفاعل أكسيده مع الأحماض والقواعد فإن توزيعه الإلكترونى قد يكون ....

أ) $[Kr]\ 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$
ب) $[Xe]\ 6s^2, 5d^{10}, 6p^3$
ج) $[Ne]\ 3s^2, 3p^3$
د) $1s^2, 2s^2, 2p^3$

١٥ عنصر (X) من عناصر المجموعة (5A) يتواجد فى خاماته على صورة كبريتيدات فإن كل مما يأتى صحيح بالنسبة للافلز الذى يسبقه فى نفس المجموعة عدا ....

أ) أكثر عناصر 5A انتشارًا فى القشرة الأرضية
ب) التركيب الإلكترونى لأيونه الثلاثى [Ar]
ج) يتواجد فى فوسفات الكالسيوم والأباتيت
د) صفاته اللافلزية أكثر من النيتروجين

١٦ أيًا مما يأتى صحيح بالنسبة للصفة القاعدية ....

أ) $PH_3 < NH_3 < AsH_3$
ب) $PH_3 < AsH_3 < NH_3$
ج) $NH_3 < AsH_3 < PH_3$
د) $NH_3 < PH_3 < AsH_3$

١٧ أى الصور التالية للزرنيخ أقل صلابة

أ) أصفر / As_4
ب) أسود / As
ج) أصفر / As
د) رمادى / As

١٨ أيًا مما يأتى صحيح بالنسبة لحمض النيتريك المركز ....

أ) يتفاعل مع جميع الفلزات
ب) لا يتفاعل مع جميع الفلزات
ج) يتفاعل مع الحديد ثم يتوقف التفاعل
د) يكون طبقة من الأكسيد الغير مسامى على سطح Cu , Cr

١٩ عند خلط نيترات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المركز وتسخين الخليط لحوالى 120°C أيًا مما يأتى صحيح ....

أ) يتكون حمض النيتريك
ب) يتكون NO_2 و O_2
ج) لن يحدث تفاعل
د) يتكون كبريتيك صوديوم

٢٠ عنصر (X) يحتوى أربع مستويات طاقة رئيسية ويتواجد فى الطبيعة على صورة X_2S_3 فإن العنصر الذى يليه فى نفس المجموعة يستخدم فى ....

أ) أجهزة الفحوصات الدقيقة
ب) سبائك لا تتفاعل مع الأحماض
ج) الألعاب النارية والثقاب
د) علاج اللوكيميا

٢١ عنصر (X) توزيعه الإلكترونى $2s^2, 2p^2$ فإن العنصر الذى يليه فى نفس الدورة يمكن أن يستخدم فى كل مما يأتى عدا ....

أ) الاستخدام الطبى
ب) المواد الغذائية
ج) الطاقة الكهربية
د) المشروعات الزراعية



البوكليتات الشاملة — بوكليت (11)

١ حسب مفهوم لويس النقطى فايا مما يأتى صحيح بالنسبة لجزىء النشادر NH_3 ($_1H$, $_7N$)

أ) يحتوى 3 زوج ارتباط وزوج حر
ب) يحتوى 6 الكترون ارتباط و 2 الكترون حر
ج) يحتوى 6 زوج ارتباط و 2 زوج حر
د) يحتوى 4 زوج ارتباط و 1 زوج حر

٢ كل المركبات الاتية تحتوى على رابطة تساهمية قطبية ماعدا

أ) NaH
ب) HF
ج) H_2O
د) HCl

٣ أى المركبات التاليه لا تنطبق عليها النظرية الالكترونية للتكافؤ

أ) SF_6
ب) H_2S
ج) PCl_3
د) CO_2

٤ المركب BeF_2

أ) مركب قطبي - به رابطة غير قطبية
ب) مركب ايوني - به رابطة قطبيه
ج) مركب غير قطبي - به رابطة غير قطبيه
د) مركب غير قطبي - به رابطة قطبية

٥ اياً من المركبات الاتية يكون الترابط الايونى فيها أقوى

أ) LiF
ب) LiI
ج) RbF
د) RbI

٦ لتكوين الرابطة (σ) في جزئ الميثان يتم التداخل بين :

أ) S , P
ب) SP^3 , SP^3
ج) SP^3 , S
د) SP^2 , S

٧ فى المركب المقابل الرابطة بين ذرتى الكربون 3 , 2 تنشأ من تداخلة .... لكل ذرة

$$\overset{4}{CH_3} - \overset{3}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}} = \overset{2}{CH} - \overset{1}{CH_3}$$

أ) p_z , SP^2
ب) SP , SP
ج) SP^2 , SP^2
د) SP^3 , SP^3

٨ أيا من أزواج المركبات التى لها الاختصارات التاليه يمكنها تكوين روابط تناسقيه :

أ) AX_3 , AX_2E ب) AX_4 , AX_2E_2

ج) AX_3E , AX_3E_2 د) AX_3 , AX_2

٩ درجة غليان الماء أعلي من درجة غليان حمض الهيدروفلوريك بالرغم من أن فرق السالبية بين $O,H < H,F$ والسبب في ذلك

أ) قوة الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء أقوي

ب) عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء اكثر

ج) الحالة الفيزيائية للماء تختلف عن الحالة الفيزيائية للحمض

د) حجم ذرة الاكسجين > حجم ذرة الفلور مما يؤثر علي قوة الربطة

١٠ المركب NH_4OH يحتوي على أكثر من نوع من الروابط أى مما يلي صحيح :

أ) أيونية – فلزية – هيدروجينية ب) ايونية – تساهمية – هيدروجينية

ج) تساهمية – تناسقية – ايونية د) تساهمية – تناسقية – هيدروجينية

١١ كل مما يأتى صحيح لكاتيونات الأقلاء عدا ....

أ) لها التركيب الالكترونى للغاز الخامل الذى يسبقها

ب) لها التركيب الالكترونى لأيونات 7A

ج) لها التركيب الإلكترونى لكاتيونات 2A

د) عدد الكتروناتها = العدد الذرى لها

١٢ كل مما يأتى عامل مختزل عدا

أ) البوتاسيوم عند تفاعله مع الهالوجينات ب) فوق الأكسيد عند تفاعل مع الماء

ج) الهيدريدات عند ذوبانها فى الماء د) حمض HCl عند تفاعل مع السوبر أكسيد

١٣ أيا مما يأتى يعتبر خام لعنصرين من عناصر الفئة (s) ....

أ) الملح الصخرى ب) الكارناليت

ج) الكربوليت د) كلوريد البوتاسيوم

١٤ للتخلص من عسر الماء وتحويله إلى ماء يسر يجب تكوين ....

أ) كربونات كالسيوم وكربونات ماغنسيوم ب) أيونات Mg^{2+} ، Ca^{2+}

ج) كربونات صوديوم مائية د) صودا الغسيل

١٥ أيًا من المواد التى لها التوزيع الإلكترونى التالى تستخدم فى تخليق البروتين

أ) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
ب) $1s^2, 2s^2, 2p^6$
ج) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
د) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$

١٦ أيًا من الاختصارات التاليه لمركباتها قيم زوايا بين روابطها التساهمية أقل من تلك الموجودة فى المركب الذى له الاختصار AX_2E

أ) AX_2E
ب) AX_2E_2
ج) AX_3
د) AX_3E

١٧ عنصر (X) من عناصر المجموعة 5A له التوزيع الإلكترونى الخارجى $5s^2, 4d^{10}, 5p^3$ فإن العنصر الذى يليه فى نفس المجموعة يمكنه أن يتفاعل مع ....

أ) القلويات
ب) الأحماض
ج) الفلزات
د) العناصر الخاملة

١٨ ايًا مما يأتى صحيح حسب الصفة الافلزية لعناصر 5A

أ) P < Sb < As < Bi
ب) N < As < Sb < Bi
ج) Bi < Sb < P < N
د) P < Sb = As < Bi

١٩ تتميز كل العناصر التالية بوجود أكثر من شكل بللورى لها عدا ....

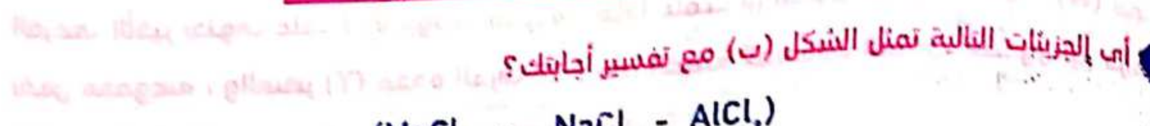
أ) الفوسفور
ب) النيتروجين
ج) الزرنيخ
د) الأنتيمون

٢٠ أيًا مما يأتى ليس صحيحًا بالنسبة لسماد كبريتات الأمونيوم ....

أ) يسبب حموضة التربة
ب) يجب إضافة مواد قاعدية للتربة
ج) يحضر من تفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتوز
د) يذوب بسهولة فى التربة ويمدها بالنيتروجين

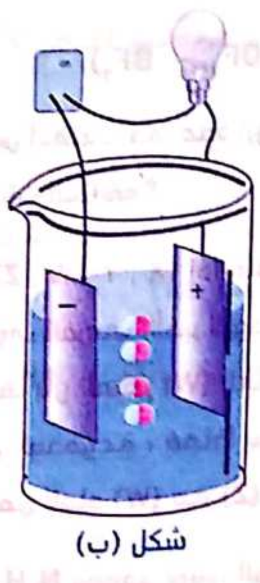
٢١ عند إضافة حمض النيتريك المركز للحديد ....

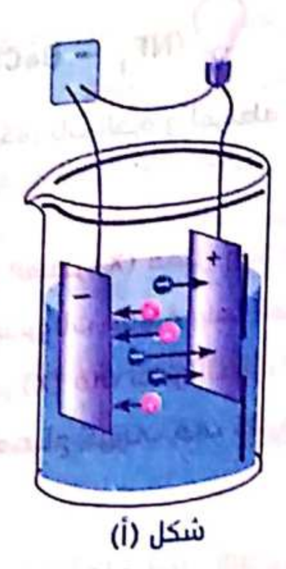
أ) لا يحدث تفاعل نهائيًا
ب) تتكون طبقة من نيترات الحديد ثم يتوقف التفاعل
ج) يذوب الحديد فى الحمض المركز مكونًا نترات حديد III
د) يحدث تفاعل يؤدى إلى عزل الحديد عن الحمض



1 أي الجزيئات التالية تمثل الشكل (ب) مع تفسير أجابتك؟

($MgCl_2$ - $NaCl$ - $AlCl_3$)


شكل (ب)


شكل (أ)

2 ارسم نموذج لويس النقطي للمركب (XY_2) حيث ان العنصر (X) عدده الذرى 6 بينما العنصر (Y) عدده الذرى 8؟

3 من الصيغة البنائية للمركب المقابل ، ماعدد إلكترونات تكافؤ ذرات العناصر التي لم تدخل في تكوين الروابط؟

```
    Br   F
    |    |
H — C  — C — F
    |    |
    Cl   F
```

- **علماً بأن الأعداد الذرية لهذه العناصر هى:**

(H = 1) , (C = 6) , (Cl = 17) , (Br = 35) , (F = 9)



٤ عنصر (W) يتكون من ثلاثة مستويات فرعية جميع أوربيتالاتها مشغولة بالإلكترونات والمستوى الفرعى الأخير يحتوى على 3 إلكترونات مفردة ، فإذا علمت ان العنصر (X) يلى العنصر (W) فى نفس مجموعته ، والمنصر (Y) عدده الذرى 17 ، فما الصيغة الكيميائية للمركب المتكون بين ذرات (X) و (Y) وكذلك نموذج لويس النقطى لهذا المركب؟

٥ لديك المركبات التالية:

$(NF_3 - BeCl_2 - OF_2 - BF_3)$

- حسب مفهوم لويس النقطى كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة المحيطة بالذرة المركزية بكل مركب من المركبات السابقة؟

٦ لديك العناصر التالية (X , Y , W , Z) إذا علمت ان العنصر (X) ممثل ويتكون من ثلاثة مستويات طاقة رئيسية والمستوى الفرعى الأخير لايوجد به إلكترونات مفردة بينما العنصر (Y) ينتهى توزيعه بالمستوى ($4p^5$) ، علماً بأن العنصر (W) يلى العنصر (X) فى نفس الدورة بينما العنصر (Z) يسبق العنصر (Y) فى نفس المجموعة ، فماذا يحدث لمصباح كهربى فى دائرة كهربية تحتوى على محلول المركب الناتج من اتحاد (W) مع (Z)؟



٧ ارسم جزئ الهيدرازين N_2H_4 بنموذج لويس النقطى موضحاً عليه أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة؟



٨ لديك المركبات التالية (NaCl - NaBr - NaF)

- رتب هذه المركبات تنازلياً حسب درجة الغليان؟



٩ الجدول التالى يوضح التوزيع الإلكترونى لبعض العناصر أو أيوناتها ، أدرسه جيداً ثم أجب عن الأتى:

X^-	$[_{18}Ar]\ 4s^2 , 3d^{10}, 4p^6$
Y	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$
W^{2+}	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6$
Z^{2-}	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

(أ) أياً من هذه العناصر يمكنها ان تتفاعل مع بعضها؟

(ب) أياً من هذه العناصر لايتفاعل إلا تحت ظروف خاصة؟

(ج) أياً من هذه العناصر يكون جزئ ثنائى الذرة؟





١٠ ارسم شكل لويس النقطى للمركب $BeCl_2$ ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

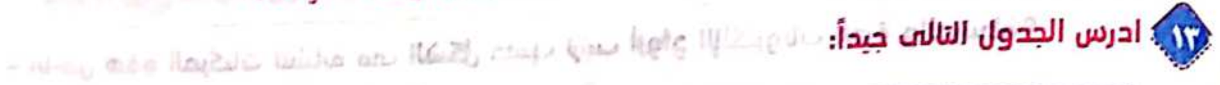
أ) ما الشكل الفراغى للجزئ وما الاختصار المعبر عنه؟

ب) هل يخضع هذا المركب لنظرية الثمانيات أم لا؟ مع تفسير أجابتك

١١ العنصر (X) توزيعه الإلكترونى $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$ بينما العنصر (Y) يتكون من مستوى فرعى واحد به إلكترون مفرد ، فإذا ارتبط العنصر (W) الذى يسبق العنصر (X) فى نفس المجموعة مع العنصر (Y) ، أجب عن الأسئلة التالية:



أ) ما قيمة الزاوية بين الروابط فى الجزئ الناتج؟



ب) ماعدد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة الموجودة حول الذرة المركزية بالجزئ الناتج؟

ج) ما الشكل الفراغى للجزئ الناتج وكذلك الاختصار المعبر عنه؟

١٢ تبعاً لنظرية VSEPR ما أوجه التشابه والاختلاف بين المركبين (NH_3 - CCl_4)؟

١٣ ادرس الجدول التالى جيداً:

المركب	A	B	C	D
الشكل الفراغى	زاوى	مثلث مستوى	خطى	هرم ثلاثى القاعدة
عدد الأزواج المرتبطة حول الذرة المركزية	2	3	2	3

- أنسب المركبات التالية بما يناسبها من رموز فى الجدول: (NF_3 - H_2S - BF_3 - CO_2)

١٤ أياً من الجزيئات الآتية يكون الشكل الفراغى للجزئ مشابه للشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات

($SnCl_2$ - CF_4 - OF_2 - $HgCl_2$)

١٥ ترتبط ذرتين من العنصر (Y) مع ذرة من العنصر (X) لتكوين المركب التساهمى (XY_2)، أياً من العبارات التالية تنطبق على هذا المركب؟مع تفسير أجابتك

أ) تحتوى الذرة المركزية على 2 زوج ارتباط وقيمة الزاوية بين الروابط أكبر من 120°

ب) شكل الجزئ حسب ترتيب أزواج الإلكترونات هرم رباعى الأوجه ويحتوى على 2 زوج حر

١٦ جميع جزيئات المركبات التساهمية التالية يعبر عنها بالاختصار AX_2E_2، ماعدا؟

(H_2O - H_2S - PCl_3 - OF_2)







١٧ إذا علمت ان المنصرين (A , B) كلاً منهما يتكون من ثلاث مستويات فرعية حيث ان العنصر (A) به إلكترون مفرد وجميع أوربيتالاته مشغولة بالإلكترونات ، بينما العنصر (B) به إلكترون مفرد ولكن جميع أوربيتالاته ليست مشغولة بالإلكترونات ، أجب عن الأسئلة التالية:

أ) هل يخضع المركب الناتج من اتحاد ثلاث ذرات من العنصر (A) مع ذرة من العنصر (B) لنظرية الثمانيات أم لا؟مع تفسير أجابتك

ب) مالشكل الفراغى والاختصار المعبر عن المركب؟



١٨ ادرس الجدول التالى جيداً:

المركب	A	B	C	D	E
عدد الأزواج المرتبطة حول الذرة المركزية	2	2	3	3	2
عدد الأزواج الحرة حول الذرة المركزية	2	1	0	1	0

- أياً من هذه المركبات تتشابه فى الشكل حسب ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة؟

١٩ ادرس المركب التالى ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$$H-\underset{5}{\overset{F}{\overset{|}{C}}}=\underset{4}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}-\underset{3}{CH_2}-\underset{2}{CH}=\underset{1}{CHCl}$$

أ) مالتوزيع الإلكترونى لذرة الكربون رقم (2) ؟

ب) ماقيمة الروابط بين الأوربيتالات المهجنة فى ذرة الكربون رقم (5) ؟

ج) كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة بالمركب ؟



٢٠ طبقاً لنظرية رابطة التكافؤ ، أياً من الأوربيتالات يحدث بينها تداخل فى كل من الجزيئات التالية :

أ) جزئ H_2O ب) جزئ Br_2 ج) جزئ HCl

٢١ ماقيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين فى الجزيئات التالية :

(أ) جزئ BI_3 ب) جزئ BeH_2 ج) جزئ CF_4

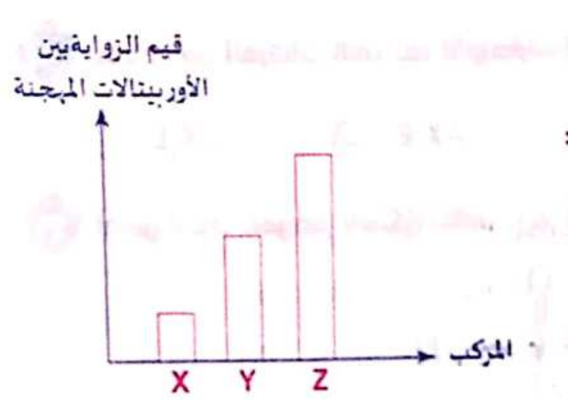




٣٢ ادرس الرسم البيانى المقابل:

ثم حدد أياً من المركبات التالية يمثل (X) و (Y) و (Z) :

($BeCl_2$ - BF_3 - NH_3 - SO_3)



٣٣ أياً من جزيئات المركبات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية مع تفسير أجابتك ؟

أ) BF_3 ب) BeH_2 ج) PH_3 د) AlF_3

٣٤ ادرس المركب التالى جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$$\underset{6}{H_3C} - \underset{5}{CH} = \underset{4}{\overset{F}{\overset{|}{C}}} - \underset{3}{C} \equiv \underset{2}{C} - \underset{1}{CCl_3}$$

أ) مانوع التهجين فى ذرة الكربون رقم (1) و رقم (3) ؟

ب) ماقيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين فى ذرة الكربون رقم (5) ؟

ج) كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة بالمركب ؟

٣٥ ماعدد الروابط وأنواعها فى جزئ هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH ؟

٣٦ ادرس الجزئ التالى ثم أجب :

$$Br - \underset{5}{C} \equiv \underset{4}{C} - \underset{3}{\overset{F}{\overset{|}{C}}} = \underset{2}{\overset{H}{\overset{|}{C}}} - \underset{1}{CH_2Cl}$$

أ) مالشكل الذى تترتب عليه الأوربيتالات المهجنة حول ذرات الكربون (1 ، 2 ، 4) ؟

ب) مانوع التهجين فى ذرة الكربون رقم (1) و (5) ؟

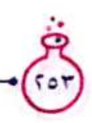


٣٧ التهجين الحادث فى ذرة الكربون فى جزئ CCl_4 من النوع sp^3 :

أ) ماقيمة الزاوية بين الروابط ؟ ب) كم عدد أزواج الإلكترونات الحرة فى الجزئ ؟

ج) وضح بالرسم التخطيطى أوربيتالات ذرة الكربون فى كلاً من :

- الحالة المستقرة - الحالة المثارة - الحالة المهجنة





٢٨ حدد أياً من المركبات التى لها الاختصارات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقية :

أ) AX_3E_2 ب) AX_2E ج) AX_4 د) AX_2E_2 هـ) AX_3

٢٩ ادرس الجزئ الموضح بالشكل التالى ، ثم أجب :

$H_2N - \underset{H}{\overset{F}{C}}{}_2 - O - \overset{O}{\overset{\|}{C}}{}_1 - H$ (X)

أ) مانوع التهجين الحادث فى ذرة الكربون رقم (1) ؟

ب) ماعدد أزواج الإلكترونات الحرة فى الجزئ ؟

ج) ماقيمة الزاوية (X) ؟

٣٠ لديك العنصران التاليين :

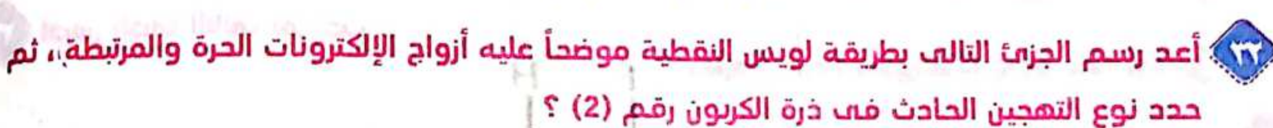
- العنصر (A) : يحتوى غلاف تكافؤه على سبعة إلكترونات

- العنصر (B) : يحتوى غلاف تكافؤه على خمسة إلكترونات

ما صيغة المركب الناتج من اتحادهما وماعدد أزواج الإلكترونات الحرة بالمركب ؟

٣١ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب مقدار الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة :

$(BI_3 - C_2H_4 - CO_2 - CF_4)$



٣٢ أعد رسم الجزئ التالى بطريقة لويس النقطية موضحاً عليه أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة، ثم حدد نوع التهجين الحادث فى ذرة الكربون رقم (2) ؟

1 2 3 4
$CH_2Br\ C\ C\ CH_2Cl$



٣٣ ادرس الجزئ التالى جيداً ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

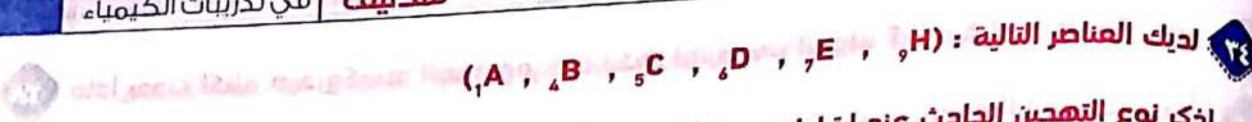
$Br - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - NH_2$

أ) ما الأوربيتال المستخدم في ذرة الكربون لتكوين الرابطة باي؟

ب) ما عدد أزواج الإلكترونات الحرة الموجوده في الجزئ؟

ج) وضح بالرسم توزيع الإلكترونات في ذرة الكربون المثارة والمهجنة؟





٣٤ لديك العناصر التالية : ($_9H$, $_7E$, $_6D$, $_5C$, $_4B$, $_1A$)

اذكر نوع التهجين الحادث عند ارتباط :

أ) ذرة من العنصر (B) مع ذرتين من العنصر (A) ؟

ب) ذرة من العنصر (C) مع ثلاث ذرات من العنصر (H) ؟

ج) ذرتين من العنصر (D) مع ذرتين من العنصر (A) ؟

٣٥ لديك المركبات التالية ، ادرسها جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$$H_2\overset{3}{C}=\overset{2}{C}H-\overset{1}{C}H_2Br$$

(A)

$$H_3\overset{4}{C}-\overset{3}{C}H(F)-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}-H$$

(B)

أ) مانوع التهجين الحادث فى ذرة الكربون رقم (٢) فى كلاً من المركب (A) والمركب (B) ؟

ب) ماعدد أزواج الإلكترونات الحرة فى كلاً من المركب (A) والمركب (B) ؟

ج) أياً من المركبين (A) ، (B) يحتوى على العدد الأعلى من روابط سيجما ؟

٣٦ أكتب التوزيع الإلكترونى لكلاً من :

أ) مادة تكون الوسط الملائم لنقل المواد الغذائية مثل الجلوكوز

ب) مادة تلعب دوراً هاماً فى تخليق البروتين

٣٧ ادرس التفاعلات التالية ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



(1) تفاعل الليثيوم مع الهيدروجين

(2) تفاعل البوتاسيوم مع البروم ثم التحليل الكهربى لمصهور المركب الناتج

(3) وضع قطعة من الصوديوم فى إناء به ماء

(4) تفاعل الليثيوم مع النيتروجين ثم ذوبان المركب الناتج فى الماء

أ) أياً من هذه التفاعلات ينتج عنه غاز يمكن استخدامه لتحضير أحد هيدريدات الأقلاء ؟

ب) أياً من هذه التفاعلات محلولها يزرق ورقة عباد الشمس ؟

٣٨ ماذا يحدث لكتلة هيدروكسيد الصوديوم عند تركها لفترة فى الهواء ؟

٣٩ ادرس المخطط التالى جيداً ثم أجب عن السؤال الذى يليه

$$A_{(s)} \xrightarrow{+E_{(g)}} B_{(s)} \xrightarrow{+H_2O} C_{(aq)} + D_{(g)}$$

إذا علمت ان العنصر (A) أقل فلزات الأقلاء حجماً والمركب (C) يزرق ورقة عباد الشمس ، فما هى الصيغة الكيميائية للمركبات التالية : (B , C , D , E)

٤٠ ما أوجه التشابه والأختلاف بين Na_2CO_3 و NaOH ؟

٤١ ادرس المعادلات التالية ثم أجب :

$$2Li_{(s)} + H_{2(g)} \rightarrow 2(A)$$

$$(A) + H_2O_{(l)} \rightarrow (B) + H_{2(g)}$$

(أ) ماصيغة كلاً من المركب (A , B) ؟

(ب) ما تأثير المركب (A) على ورقة عباد الشمس ؟

٤٢ أياً من المواد التالية تستخدم فى إطفاء حرائق فلزات الأقلاء مع تفسير سبب عدم اختيارك للمادة الأخرى (الماء - الرمل)

٤٣ أياً من التفاعلات التالية ينتج عنها غازات :

(أ) تفاعل الليثيوم مع الهيدروجين

(ب) تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك

(ج) الانحلال الحرارى لنترات الصوديوم

(د) تفاعل فوق أكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك

٤٤ أكتب التفاعلات الحادثة عند الأنود والكاثود عند استخلاص السيزيوم من بروميد السيزيوم بالتحليل الكهربى لمصهوره ؟

٤٥ اذكر نوع الخام المحتوى على :

(أ) عنصر يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 1A

(ب) عنصر مكون من خمسة مستويات فرعية وبه إلكترون مفرد







٤٦ وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على هيدروكسيد الليثيوم من عنصر الليثيوم ؟




٤٧ أياً من العناصر التالية تكون قوى التجاذب بين النواة وإلكترون التكافؤ هى الأكبر ؟

(البوتاسيوم – الصوديوم – السزيوم – الليثيوم)

٤٨ ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

$$4(A) + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2(B)$$

$$(B) + H_2O_{(l)} \longrightarrow (C)$$

أ) ماصيغة كلاً من المركب (C , B , A) ؟

ب) ما تأثير المركب (C) على ورقة عباد الشمس ؟

ج) ماهى طريقة تحضير المركب (B) ؟

٤٩ ماعدد تأكسد أيون الهيدروجين فى المركب الناتج من تفاعل البوتاسيوم مع الهيدروجين ؟

٥٠ ما تأثير المحلول الناتج من ذوبان عنصر الصوديوم فى الماء على ورقة عباد الشمس ؟

٥١ وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على غاز النشادر من عنصر الليثيوم ؟

٥٢ ادرس التفاعلات التالية جيداً ثم أجب :

(1) تفاعل قطعة من الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

(2) الانحلال الحرارى لكربونات البوتاسيوم

(3) الانحلال الحرارى لكربونات الليثيوم

(4) الانحلال الحرارى لنترات البوتاسيوم

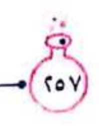
أ) أياً من هذه التفاعلات ينتج عنها مركب يستخدم فى صناعة البارود ؟

ب) أياً من هذه التفاعلات ينتج عنها غاز يمكن تحويله للأكسجين عند إمراره على KO_2 ؟

٥٣ ادرس التفاعل التالى جيداً ثم أجب :

$$2K_{(s)} + Br_{2(g)} \longrightarrow 2(A)$$

ما أهم ما يمتاز به المركب (A) وماهو التركيب الإلكترونى لأنيون هذا المركب ؟





٥٤ تم غمس طرف من سلك البلاتين فى عدة أملاح مجهولة ثم تم وضع طرف السلك فى المنطقة الغير مضيئة من لهب بنزن ، فكانت النتائج كالتالى :

- عينة الملح (A) ← تعطى لون بنفسجى
- عينة الملح (B) ← تعطى لون أصفر ذهبى
- عينة الملح (C) ← تعطى لون قرموزى

(أ) ما كاتيونات عناصر هذه الأملاح ؟

(ب) أياً من كاتيونات هذه الاملاح عنصرها هو الأكثر عنفاً عند تفاعله مع الماء ؟

٥٥ لديك ثلاثة أنابيب أختبار يحتوى كل منها على محلول لأحد الأملاح أضيف لكل منها قطرات من محلول الصودا الكاوية فكانت النتائج كالتالى :

- فى الأنبوبة الأولى ← تصاعد غاز له رائحة نفاذة يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء
- فى الأنبوبة الثانية ← يتكون راسب أزرق يسود بالتسخين
- فى الأنبوبة الثالثة ← يتكون راسب أبيض سرعان ما يختفى بإضافة المزيد من NaOH

ما هى الأملاح المتواجدة فى الأنابيب قبل إضافة محلول الصودا الكاوية؟

٥٦ عند إمرار غاز CO_2 على سوبر أكسيد البوتاسيوم فى وجود $CuCl_2$ ثم إمرار الغاز الناتج على نحاس مسخن لدرجة الأحمرار . ما لون المركب المتكون؟

٥٧ وضح بالمعادلات الكيميائية كيف تحصل على غاز النشادر من كربيد الكالسيوم؟

٥٨ ادرس المخطط التالى جيداً ثم أجب :

$$2(A) \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$

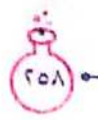
$$NaNO_{2(aq)} + (B) \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + (C)$$

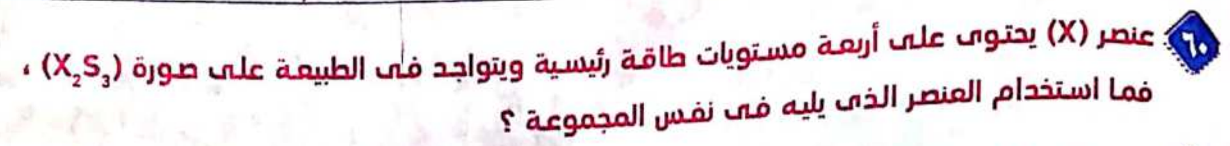
(أ) ما الصيغ الكيميائية لكلاً من (A , B , C)؟

(ب) وضح بالمعادلات الكيميائية من المركب (C) كيف نحصل على سماد نترات الأمونيوم؟

٥٩ رتب المركبات التالية تنازلياً حسب القطبية:

$(AsH_3 \ - \ PH_3 \ - \ NH_3 \ - \ SbH_3)$

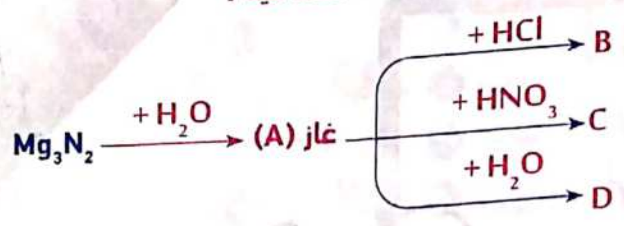




٦٠ عنصر (X) يحتوى على أربعة مستويات طاقة رئيسية ويتواجد فى الطبيعة على صورة (X_2S_3) ، فما استخدام العنصر الذى يليه فى نفس المجموعة ؟



٦١ ادرس المخطط التالى ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :



أ) ما صيغ كل من المركبات (A , B , C , D) ؟

ب) مانوع المحلول (D) ؟

ج) مانوع وعدد الروابط فى المركب (B) ؟

د) مانسبة النيتروجين فى المركب (C) ؟




البوكليتات الشاملة

البوكليت (1)

١	(أ)	٢	(ب)
٣	(ج)	٤	(د)
٥	(أ)	٦	(د)
٧	(أ)	٨	(ج)
٩	(ب)	١٠	(أ)
١١	(أ)	١٢	(ب)
١٣	(ج)	١٤	(د)
١٥	(ب)	١٦	(ج)
١٧	(ج)	١٨	(ج)
١٩	(أ)	٢٠	(ج)
٢١	(ب)	٢٢	(ج)
٢٣	(ب)	٢٤	(ب)
٢٥	(ج)	٢٦	(د)
٢٧	(د)	٢٨	(أ)
٢٩	(ج)	٣٠	(د)
٣١	(أ)	٣٢	(د)
٣٣	(ب)	٣٤	(أ)
٣٥	(ب)	٣٦	(ج)

البوكليت (2)

١	(ب)	٢	(د)
٣	(ج)	٤	(ج)
٥	(ج)	٦	(ج)
٧	(ج)	٨	(د)
٩	(ب)	١٠	(أ)
١١	(ب)	١٢	(ب)
١٣	(أ)	١٤	(ج)
١٥	(د)	١٦	(د)
١٧	(ج)	١٨	(ج)
١٩	(أ)	٢٠	(ب)
٢١	(أ)		

البوكليت (4)

١	(ب)	٢	(أ)
٣	(د)	٤	(د)
٥	(أ)	٦	(أ)
٧	(ج)	٨	(د)
٩	(ب)	١٠	(ج)
١١	(ج)	١٢	(أ)
١٣	(ج)	١٤	(ب)
١٥	(ج)	١٦	(أ)
١٧	(د)	١٨	(أ)
١٩	(ب)	٢٠	(د)
٢١	(د)		

البوكليت (3)

١	(ج)	٢	(ب)
٣	(د)	٤	(أ)
٥	(ج)	٦	(ب)
٧	(د)	٨	(ج)
٩	(ج)	١٠	(ج)
١١	(د)	١٢	(د)
١٣	(ب)	١٤	(د)
١٥	(د)	١٦	(ب)
١٧	(ج)	١٨	(د)
١٩	(ج)	٢٠	(ب)
٢١	(ج)		

البوكليت (5)

١	(أ)	٢	(ب)
٣	(ج)	٤	(د)
٥	(ب)	٦	(ج)
٧	(ب)	٨	(ب)
٩	(أ)	١٠	(ج)
١١	(ب)	١٢	(أ)
١٣	(ب)	١٤	(ب)
١٥	(ب)	١٦	(ب)
١٧	(ج)	١٨	(ب)
١٩	(ب)	٢٠	(ج)
٢١	(د)		

البوكليت (6)

1 (ب) 2 (ج)
3 (أ) 4 (ب)
5 (أ) 6 (ب)
7 (ج) 8 (أ)
9 (ج) 10 (د)
11 (د) 12 (ج)
13 (د) 14 (أ)
15 (أ) 16 (ج)
17 (أ) 18 (د)
19 (ب) 20 (د)
21 (ج)

البوكليت (7)

1 (ب) 2 (د)
3 (ج) 4 (ج)
5 (د) 6 (ب)
7 (ج) 8 (د)
9 (ج) 10 (أ)
11 (د) 12 (ب)
13 (ج) 14 (ج)
15 (د) 16 (د)
17 (د) 18 (ب)
19 (د) 20 (د)
21 (ب)

البوكليت (8)

1 (د) 2 (د)
3 (ب) 4 (د)
5 (د) 6 (أ)
7 (ب) 8 (د)
9 (ج) 10 (ج)
11 (أ) 12 (ج)
13 (ج) 14 (ب)
15 (ج) 16 (ج)
17 (ج) 18 (أ)
19 (أ) 20 (د)
21 (ج)

البوكليت (9)

1 (ج) 2 (ج)
3 (د) 4 (ج)
5 (ب) 6 (أ)
7 (ج) 8 (ج)
9 (أ) 10 (أ)
11 (ب) 12 (د)
13 (ج) 14 (د)
15 (د) 16 (ب)
17 (ب) 18 (د)
19 (ج) 20 (ب)
21 (ج)

البوكليت (10)

1 (ب)
2 أولاً : (د) ثانياً : (ج)
3 (ج) 4 (ج)
5 (أ) 6 (أ)
7 (ج) 8 (ج)
9 (أ) 10 (ب)
11 (ب) 12 (د)
13 (ب) 14 (أ)
15 (د) 16 (ب)
17 (أ) 18 (ج)
19 (ب) 20 (د)
21 (ج)

البوكليت (11)

1 (أ) 2 (أ)
3 (أ) 4 (د)
5 (ج) 6 (ج)
7 (ج) 8 (ج)
9 (ب) 10 (ج)
11 (د) 12 (ب)
13 (ب) 14 (أ)
15 (أ) 16 (ب)
17 (ب) 18 (ج)
19 (ب) 20 (ج)
21 (د)